



光のなぞ > 光の“正体”は？

## ニュートンもわからなかった光の正体（1/2）

### 「光は粒子」と考えたニュートン

人間が生きていくために「光」はなくてはならないものです。そのため、光の研究や応用には、数千年の歴史があります。現存する一番古いレンズは、紀元前 700 年頃のメソポタミア遺跡から発掘されたものです。17 世紀には、望遠鏡や顕微鏡が発明されたり、光に速度があることが発見されたりしました。しかし、「光とは何か」という光の“正体”はよくわかっていませんでした。

初めて物理学の面から光を研究したのは、万有引力の発見で有名なニュートン（1643-1727）です。17 世紀後半にニュートンは、性能の高い望遠鏡を作ろうとしたことをきっかけに、光の研究を始めました。ニュートンは、太陽光をプリズムに通して、虹色のスペクトルを生み出す実験をして、光にはさまざまな色の光が含まれていることを示しました。太陽光のような白色光（色の付いていない光）は、色のついた光が重なり合ったものだとわかったのです。

ニュートンの著書『光学』では、このスペクトルの実験のほかにも、「光は粒子である」という説が発表されました。光がつねにまっすぐ進む性質や、鏡などで反射する性質は、光が粒子だと考えれば理解できます。



ニュートンも望遠鏡の研究をした  
(前:ガリレオの望遠鏡、後:ニュートンの望遠鏡)



アイザック・ニュートン

### 「光は波動」と考えた時代

しかしニュートンの「粒子説」では、「光とは何か」という疑問に答えられませんでした。光が粒子だとすると、光が障害物の後ろにも伝わる現象（回折）や、光が重なると強めあったり弱めあったりする現象（干渉）のしくみをうまく説明できなかったのです。

ニュートンと同じ時代に、「光は波動である」と主張する科学者が現れました。ホイヘンス（1629-1695）は 17 世紀末に、「ホイヘンスの原理」を発表し、「光の波動説」を提唱しました。光が波動だとすれば、「粒子説」で分からなかった回折や干渉などの現象も理解できました。光の波動説は、その後も様々な実験で証明され、「光は波動」と考える時代が到来しました。

19 世紀中頃には、マクスウェルが「電磁波理論」を完成させました。電磁波とは空間を伝わる波動で、電波や X 線などがありますが、光もそうした電磁波の一種であることを証明しました。



クリスチャン・ホイヘンス  
オランダ出身。天文学者でもあり土星の輪を発見した。



光のなぞ > 光の“正体”は？

## ニュートンもわからなかった光の正体 (2/2)

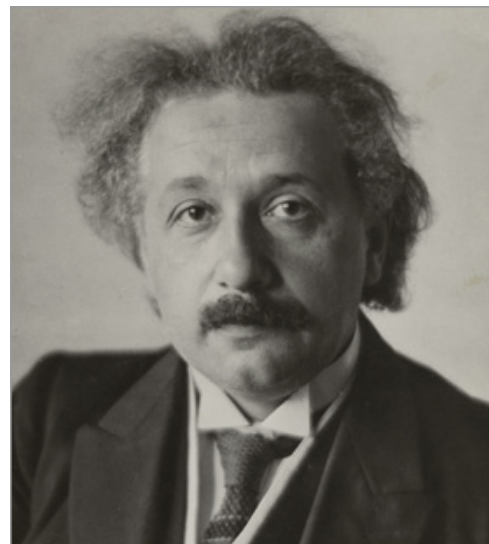
### 現代物理学が明らかにした「光の正体」

19世紀末には、私たちの目に見える光学現象の多くは「波動説」でうまく説明できるようになっていました。

しかしその一方で、やはり光を粒子と考えなければ理解できない現象も見つかってきました。

そうした現象を解明するために、20世紀初めにアインシュタイン（1879-1955）は、光の粒子である「光子（フォトン）」を提唱し、「光の粒子説」を復活させました。

現代物理学では、「光は粒子と波動の両方の性質を持つ」と考えられています。



アルバート・アインシュタイン

### ニュートンとフックの対決

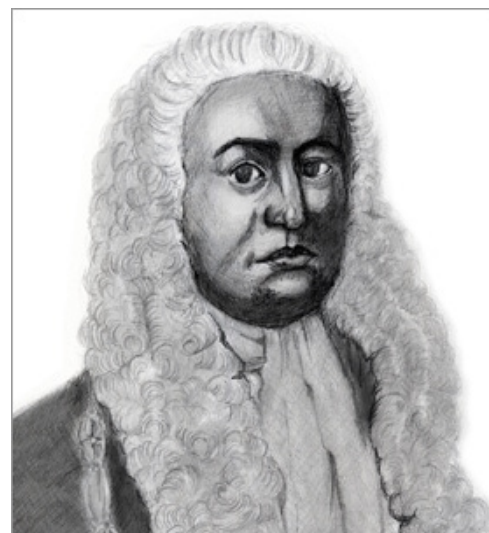
ニュートンは光の正体をめぐって、波動説を唱えるフック（1653-1703）と対立したとされています。

フックはニュートンと同じイギリスの科学者で、細胞の顕微鏡での観察や、「フックの法則」（バネの伸び縮みの法則）の発見で有名です。

顕微鏡を使って鉱物の色を観察する研究もしていました。

17世紀後半にニュートンが光の粒子説を発表すると、フックはすぐに光は波動だと反論しました。

ニュートンとフックはこの後も何度も対立して、論争を繰り広げました。



ロバート・フック  
物理学と生物学の両方で活躍した