

## アインシュタイン展、開催！

みなさんは、アインシュタインのことをどれくらいご存じでしょうか？「アインシュタインのことは全く知らない」という方でも、あのベロを出した顔は思い浮かぶでしょうし、また（その内容はわからなくても）「相対性理論」というものがアインシュタインに関係のあるということくらいは、ご存じのはずです。それほどの知名度を誇る科学者は、おそらくアインシュタインのほかにはいないでしょう。

アインシュタインは、20世紀最大の物理学者とも言われる天才です。彼が、科学でもっとも権威ある賞であるノーベル賞を受賞してから、今年でちょうど100年になります。それを記念して、7月17日から10月10日まで、大阪市立自然史博物館で特別展「ノーベル賞受賞100年記念 アインシュタイン展」を開催します（主催：大阪市立科学館、大阪市立自然史博物館、読売新聞社、関西テレビ放送）。

この特別展では、アインシュタインの生涯と人物像、そしていわゆる「奇跡の年」に生み出された、世界を驚かせる業績の数々、そしてアインシュタイン以後に進んだ科学技術による最先端の研究成果について、体を動かしながら遊べる展示や、ヘブライ大学をはじめとする多くの施設からお借りしたたくさんの貴重資料で、楽しくご紹介しています。アインシュタインのことをまったく知らない子供から大人までが楽しめるように企画した特別展ですが、詳しい方にはそれだけより深く楽しめます。ということで、この記事では、アインシュタインが一体何者なのか、なにがどうすごいのか、アインシュタイン展の展示とともにご紹介しましょう。

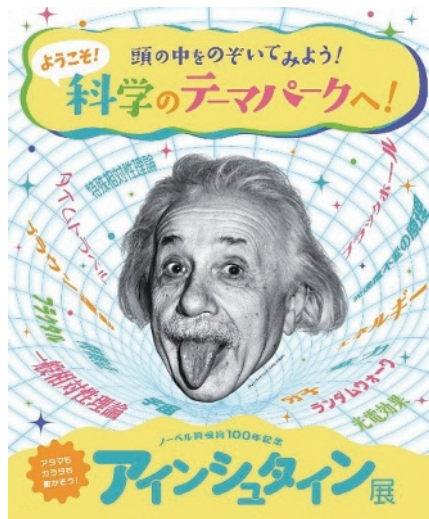


図1 アインシュタイン展のメインビジュアル。

### 「奇跡の年」までのアインシュタイン…

アインシュタインは知らない者のいない大物理学者ですが、生まれた時から順風満帆というわけではありませんでした。それどころか、いわゆる「奇跡の年」まではあまりぱっとしません。

アルバート・アインシュタインは1879年にドイツに生まれました。小さいころから科学や数学に興味をもち、自力で高等な教科書を読破するほどの才能を持っていましたが、その反面、学校にはなじめなかったといえます。

スイスのチューリッヒ工科大学で学んだのち、そのままこの大学で職を得ようと努力するも、その願ひかなわず、アインシュタインは、高校の臨時教員や家庭教師などで生計を立てていました。その後、友人の計らいによって、スイス・ベルンの特許局に安定な職を得ることができたのです。

物理を我が物にしていたアインシュタインには、特許局の仕事は難しいものではなく、担当の仕事を手際よく片付け、空いた時間で自分の研究をこっそりと続けていました。もっとも周囲はそんなアインシュタインに気づいていたようですが、仕事はよくできていたので、とがめる人はいなかったのです。

特許局で勤めて2年目、アインシュタインは立て続けに、5本もの論文を発表します。1905年のことでした。これが「奇跡の年」です。

### 1905年「奇跡の年」の特殊相対性理論

最初に書いたように、アインシュタインの業績でもっとも有名なのが、相対性理論です。「時間の流れ方や空間の大きさは人それぞれ、相対的である」という、とても奇妙な理論である特殊相対性理論(図2)は、発表当時から、科学者のみならず、哲学界にも影響を与えました。1905年に発表された特殊相対性理論を、アインシュタインはさらに発展させ、重力とは時空のゆがみであることを示す「一般相対性理論」(図3)を発表しました。この正しさが1919年の皆既日食での実験で実証され、世界中で熱烈に報道されたことで、アインシュタインの名声は不動のものとなりました。

アインシュタインにノーベル賞が授与されることが決まったのは、そののち、1922年のことでした。(1921年の受賞が翌年に発表された経緯は参考文献[1]に詳しいので、興味のある方はぜひお読みください。インターネットで無料公開されています。)



図2 時限爆弾を解除するため、2光年の距離を1年以内に進まなければいけない。しかし特殊相対性理論によると、光の速さに近づくほど、周りの空間はちぢみ、時間はゆっくり流れる。頑張れば間に合う!?



図3 一般相対性理論によると、重力とは時空のゆがみである。地面に映し出されたグリッドの上に立つと、その重力でグリッドがゆがみ、そばを通る光も曲がってしまう。宇宙空間の星になった気分になれる幻想的な空間だ。

ところが、アインシュタインのノーベル賞受賞理由は、相対性理論の業績ではありません。奇跡の年に発表された「光電効果についての理論」によるものです。

### 「光電効果の理論」で20世紀の物理学「量子力学」の扉を開いた

「光電効果」とは、金属に光が当たると、金属から電子が飛び出す、という現象です(図4)。赤い光ではどんなに強い光でも電子は出てこず、一方で青い光では弱い光でも電子が出てくる、という性質が、それまでの物理学の常識ではまったく説明できないものでした。

アインシュタインは、この難問にも答えを出しました。それは、光は波の性質だけでなく、粒としての性質も持ち合わせている、というものです。物理学とはまったく「量子力学」と呼ばれる20世紀の物理学の始まりをもたらすものになったのです。量子力学とは、電子や光などのミクロな世界での運動の性質を理解するための物理学です。

### 分子が本当にあることを突き止めた「ブラウン運動の理論」

「どんなものでも、分子や原子という、目には見えない小さな粒が集まってできている」ということは、皆さんも聞いたことがあると思います。今では常識となっているこの知識も、今から120年ほど前までは当たり前ではありませんでした。それどころか、そんなものが本当にあるのか、科学者の間で激しい論争がありました。

「分子」が目に見えなくとも本当にあるならば、どれくらいの小ささで、どれくらいの数なのかを数えられなければいけません。しかしよい実験方法が見つからず、科学者たちは頭を悩ませていました。

そこに現れたのがアインシュタインです。彼は、「ブラウン運動」という現象を注意深く観察することで、分子が数えられると論文で発表したのです(図5)。この実験が大



図4 カラフルなボールをマトに当てると、色に対応した運動エネルギーで電子が飛び出す。ボールは光の粒をあらわしている。タイミングよく電子を飛び出させて、得点を競う、光電効果のゲーム。



図5 まわりの見えない分子に押されることでランダムに動く「ブラウン運動」を体験する。次に進むマスがルーレットで決まるボードに乗り、限られた回数でゴールを目指す。輝くマスが美しい。

成功をおさめ、分子の存在が確かめられたのでした。若きアインシュタインは、古代ギリシャまでさかのぼれる科学の難問を解決してしまったのです。

このように、アインシュタインはいくつもの科学の大きな謎を解き明かしてしまったのです。しかも大学や研究所に所属せず、いわゆる在野の研究者として、さらには26歳という若さで成し遂げてしまったのも驚異的です。天才といわれるのもうなずけませぬ。ちなみに今から16年前の2005年は、この奇跡の年から100周年を記念して、「世界物理年」という名前で祝われました。

アインシュタイン展では「奇跡の年」に生まれた「ブラウン運動」「光電効果」「特殊相対性理論」、そして1915年に完成された「一般相対性理論」を加えた4つの理論を、体を動かしながら楽しく体感できる展示のほかにも、アインシュタインの人生や人物像、そしてアインシュタインの予言できなかった最先端の研究成果を、貴重な資料で紹介します。ぜひこの夏は、「アインシュタイン展」で科学の魅力を満喫してください！

#### 【参考文献】

[1] 『相対論とアインシュタイン伝説の革新』佐藤文隆、光学、628、2。

上羽 貴大、西野 藍子(科学館学芸員)



図6 アインシュタインの生い立ち、人となりと1922年の日本旅行について紹介するエリアの様子。SNSの投稿風に紹介している。当時SNSがあったら、アインシュタインはどう書いたか込んでいたかという想定。



図7 幼いころのアインシュタインは、方位磁石を手にして、目に見えない力の存在を感じ、科学に強い関心を示した。パズルも好きで、知恵の輪でよく遊んでいた。アインシュタインの発表した理論だけでなく、アインシュタインの感動を追体験しながら彼のキャラクターを感じられる展示が盛りだくさんだ。