
アインシュタインの生涯と業績

静岡県立静岡中央高等学校物理選択者

伊藤 かの子 (高3)
加藤 僚一 (高2)
石上 勝也 (高2) 他8名

要 旨

今年是世界物理年。アインシュタインの重要な発見から100年目の記念すべき節目の年であると聞き、アインシュタインの生涯と業績を調べてみた。偉大な業績をあげる素養は幼少時代から青年期にかけて育まれていたが、苦労もしたこと、アインシュタインの発見は我々の日常生活に役立っていること、アインシュタインは平和を愛する人間味ある人物であったことなどに興味を持った。

1. アインシュタインの幼少期から青年期に見られた素養

(1) 奇跡の年までのアインシュタイン

1879年3月14日に、ドイツのウルムに、ユダヤ人を両親として誕生。この年は、電磁気学の理論を完成したイギリスのジェームズ・マクスウェルが亡くなった年であった。アインシュタインは内気で空想好きな子供で、ひとり遊びを好んだ。4歳か5歳の頃、父親が見せてくれた羅針盤の針が常に北を指していることに大変興味を持つ。

9歳で、ミュンヘンのルイポルト・ギムナジウムに入学したが、権威主義的な学校を好まなかった。当時担当した教師は、彼の才能を評価しなかった。しかし、叔父ヤコブから数学の指導を受け、また、ユダヤ人仲間としてアインシュタイン家を訪れる医学生タルムートの影響で科学書に親しむようになる。自然を支配する法則にひかれ、16歳までに独学で微分積分を学んだ。彼が15歳の時に、一家がイタリアのミラノに移った。アインシュタインは学校を終えるためにミュンヘンにとどまったが、ひとり暮らしに耐えられず、高校を中退してイタリアへ向かった。16歳の時に、光の速さで動いたならば、鏡にはどのように映るのか? と疑問に思ったそうだ。これは後の理論の素地となる。

スイス連邦工科大学を受験したが1回目の受験では語学、植物学、動物学が合格点に届かず、2回目の挑戦で数理物理の学生になった。アインシュタインは、数学と物理学を学んで教師になろうとしていたが、大学での物理学の講義は古典的なもので、電磁気学は無視されていた。アインシュタインは独学でファラデー、マクスウェル、ヘルツといった電磁気学の第一人者たちの研究に取り組んだ。

彼は大学に残り助手の職に就きたかったが、興味のない授業を欠席ばかりしていたので、助手になれず、1902年、親友の紹介でベルンのスイス連邦特許局に職を得た。彼には十分な時間があった。仕事のかたわら物理学の研究を続け、1905年に物理学に革命を起こす重要な三編の論文を著す。

(2) 私たちの感想

5歳の子供に磁石を見せた父親、叔父や知人の影響など、周囲の環境は才能を育む上で大きな影響を与えたことが察せられる。しかし、思索好きな性格、磁石の観察の時に自然の本質を見ようとする姿勢が育まれていたこと、興味を持って一つのことを追求する姿勢、最先端の学問を独学で極めようとする姿勢などは、本人の持って生ま

れた天性なのではないかと思う。学校の先生に才能を認められなかったり、苦手な科目があったり、大学入試も就職も必ずしも当初の希望通りにならず失敗するなど、挫折や苦労も経験していると知って親近感を持った。

2. 奇跡の年

(1) アインシュタインの重要な論文

1905年、26歳のアインシュタインは、6月に光量子説の論文、7月に「ブラウン運動の理論」、9月に特殊相対論に関する論文を発表する。これは「一定の速度で動いている観測者にとって、すべての物理法則は同様に成り立つ」「光の速度は不変である」という2つの原理から成る。さらに11月には質量とエネルギーの等価性を示す公式である「 $E=mc^2$ 」を追加した。この公式は原爆の完成後、世界で最も有名な公式となる。

その後、アインシュタインは一般相対論の完成に取り組み、1916年にまとめる。1919年の日食観測で英国チームが「星の光も太陽の重力によって曲がる」というアインシュタインの予言を観測し、彼の名声は高まった。ビッグバン理論やブラックホールの存在も一般相対論から導かれた。

(2) 私たちの感想

世界を驚かせる重要な発見、高校の物理の教科書で皆が学んでいること、それらがアインシュタイン以前には発見されていなかったとは知らなかった。今では、小学生でも「ビッグバン」や「ブラックホール」という言葉を知っている。難しい一般相対論を知らなくても。世界を驚かせる発想を短期間に次々に発表したことはその才能に驚くばかりだが、果たして幼少期から青年期までの苦労がなかった場合、この奇跡の年はあり得たのであろうか。彼が苦労を克服するべく努力したなかから誕生した考えなのではないだろうか。

3. アインシュタインと平和主義

(1) 1913年以降

1913年にベルリン大学教授とプロシア科学アカデミーの会員となり、1915年にはベルリンの国立物理工学研究所の教授になる。1922年にノーベル物理学賞を受賞。

1932年、アメリカのプリンストン高等研究所の教授になる。アインシュタインはドイツとアメリカで半分ずつ時を過ごすつもりでいたが、1933年にナチスが政権を握り、ユダヤ人への反発が強まった。彼は、アメリカ永住を決意し、ドイツには戻らなかった。

1939年、米大統領ルーズベルトに、ドイツが原子力エネルギーを兵器として利用したときの危険性について注意を促す手紙を書いた。これがきっかけになって原子爆弾が開発されたと言われる。1945年、広島・長崎に原子爆弾が投下されたと聞いた時、アインシュタインは「ああ、痛ましい」と言った。

晩年は研究生活と平和を訴える活動を積極的に行った。

(2) 私たちの感想

自分の発見を悪用されて、どんなにかつらかったのではないだろうか。発見が政治に悪用されることに憤りを覚える。しかし、アインシュタインの数々の発見は、太陽電池など日常生活にも応用されている。偉大な方だったのだと思う。

【主要参考文献】

ニュートン別冊 相対性理論と時空の科学(2005)

2005年1月5日読売新聞 2005年は「世界物理年」