

高校生へ 私が選んだ 1冊の本

間違いだらけの物理学

松田卓也：著
学研科学選書

この本を読んで①

地球には人間によって引き起こされる様々な現象があります。そのほぼすべてに物理学が関わっており、私たちの生活を豊かにしてきた電気やエネルギー、乗り物においては飛行機を飛ばすための揚力など、無くてはならないものになっています。

そんな人間が発達させてきた技術は、どれも地球からの影響を受け、それを工夫し利用してきました。しかし私たちが意識していないところでも、地球から大きな影響を受けています。これは、私がこの本を読んで一番興味を持ったところでもあります。ストーリー性もあり説明も分かりやすく、とてもひきこまれました。

地球上ではどんなものにでも重力は働いていて、だからこそ私たちは地球上に留まっています。では、宇宙に行ってしまったとすればどうでしょうか。メディアで目にする、宇宙飛行士と地上の通信映像を見てみても、宇宙飛行士が重力に反し浮いています。この状態は『無重力』といわれていることから、地球から離れると重力が無くなるのだと、私は幼い時から思い込んでいました。しかし、それは間違いで、地球の直径は6700キロメートルであり、そこからスペースシャトルや宇宙ステーションまでの距離はせいぜい400キロメートル程度、さらに遠く離れた月でさえ、地球の重力の影響を受けています。仮に地球から離れた場合に地球から受ける重力が弱まったとしても人が浮いてしまう程大きな差が生じるとは思えません。では、どうして宇宙ステーションなどでは無重力状態になってしまうのでしょうか。それは、

もしも宇宙ステーションが動かずその場に止まったままだったとしたら、地球に落ちてしまうだろうけれど、地球の周りを時速約3万キロという、ものすごい速さで周回していることによって、遠心力と重力がつりあっているからです。似たようなものを例にあげてみると、ジェットコースターが考えやすいと思いました。空に向かって一回転するものでは、人が落ちずに一回転することができます。これによってこの仕組みを理解することが出来ました。

物理を習っている今、考えてみれば原理自体は簡単に理解できましたが、遠心力と重力のつり合いを実現する、宇宙ステーションの速さには驚かされました。ここで私は、時速約3万キロメートルというスピードを地上で再現出来れば、飛ばしたものが落ちることなく飛び続けるということだなと、考えました。しかし、宇宙でそのスピードを生み出す原動力は、ロケットの力によるものです。そんなものを地球の表面間近のところで水平に飛ばすなんて、空気抵抗などもあり今はまだ実現不可能ですね。

このように地球には、理論上は可能だと考えられることも不可能にさせるような力が存在し続けています。これからの物理学・科学によって、地球に存在する力をどのように利用していくか、今不可能なことをどうやって可能にしていくかという事にとっても興味を引かれ、これからの物理学の発展に注目していきたいと思いました。

(佐野日本大学中等教育学校5年 藤倉 和樹)

この本を読んで②

以前から物理に興味があり、遠心力や電流のような身近なものから、海洋発電のような普段扱わないようなものまで扱っており、とても興味深い内容なので紹介したいと思います。

『2章「太陽にゴミを捨てられる」は間違い!』について、具体例として挙げられたニューホライズンの計画には驚かされました。まだ私は「ケプラーの三法則」を授業でも自学でも学んでいません。第一宇宙速度などという言葉も初めて見るものでしたが、前後の詳しい説明により躓かずに読めました。これは、素直に納得、理解できる点と、何度読みなおしてもなかなか理解できないけれど、理解したい点がありました。最近のニュースを聞いたたび、人類のもつ技術はここまで進歩したのかと思っていた時に、ニューホライズンの計画の問題点を初めて知り、これからも物理に限らず様々な技術が良い方向で発展しつつ、世界で共有されていければ良いなと思いました。

もっと知りたいと感じた点を紹介します。「ここで注意することは、ロケットがもともと第二宇宙速度をもっていたとしても、地球の外に出たときには、地球に対する速度はほぼゼロになるということです。」のところ。第二宇宙速度は理解できても、どうもこの一文が理解できなかったです。相対速度だろうと予想はしつつもよく分からなかったのも、物理担当の先生に聞いてみたところ、相対速度なのだろうが、地球のどの向きの速度に対するものなのか説明が欲しいそうです。例えば、地球の進行方向の速度に対するものならば、本書の図のような地球の位置ではなく、太陽の上の公転軌道上にないといけないのではないのでしょうか。他にも地球の自転の速度という可能性もあるかもしれません。加えてロケットの発射位置も関係してくると私は考えます。

次に興味を持ったのは、ブラックホールの話です。私自身相対性理論に興味を持っていて、アインシュタインの提唱した一般相対性理論は一通り目を通しており、シュバルツシルド半径についても知っていたからだと思います。しかし、たと

え知っていなくともとても惹かれる話でした。ブラックホールの本当の仕組みを知ったときは驚きましたし、確かにこの事を知っている人は少ないのだらうなと思ったことを覚えています。また、本文の話しでは新たな発見をしました。太陽質量の十倍のブラックホールが普通だと思っていたので、最も軽いブラックホールが太陽の約三倍の質量であることには驚きました。ただ、一つ疑問が残りました。地球からブラックホールを経て飛ばされた探査機が燃料切れになり、ブラックホールへ落ちていき、吸い込まれたと表現されたSF小説の設定を、ケプラーの第二法則に照らして考える、という文章のところ。先に挙げた点と同様に、もう少し詳しく知りたいと思いました。筆者の言う十分なエネルギーとは何なのか、何故双曲線軌道になるのか、何故楕円軌道に入るのか、これだけの疑問が生まれました。長い説明になるので省いたのか、言葉で表すには難しいのか分かりませんが、先に挙げた点と合わせてこの二つの事柄に関してはとても重要なことだと思うので、もっと詳しく知りたいと思います。

最後に、「物体が向きなどを考慮し秒速四十キロメートルあれば太陽に落下する」というところがあり、これは「重いものの周りの空間が歪む」ということには関係ないのかが気になりました。また、この文章の最後の段階の「一般相対性理論の効果」とは何なのか少し引っかかりました。読み直してみたところ、恐らくシュバルツシルド半径のことかなと思ったのですが、余計な知識がついてしまった私としては「一般相対性原理」か「等価原理」のどちらかだと思ってしまい、戸惑いと共にこちらも気になってしまいました。

以上、色々書いてきましたが、基本的に楽しく読めました。これからも物理と関わっていかうと思います。

(佐野日本大学中等教育学校5年 神林 美帆)

指導資料 映像DVD

各科目DVD全2巻／各巻定価 20,520円(本体19,000円+税)
制作・発行: NHKエンタープライズ 企画・販売: 実教出版株式会社

※指導資料 映像DVDをご注文の際には教科書取扱い書店様へお願いいたします。



科人301 科学と人間生活 対応

指導資料 DVD 科学と人間生活

▶教科書「301 科学と人間生活」で扱っている、実験・観察などの映像クリップ集です。

▶付属CD-ROMには内容資料と生徒用ワークシートを収録しています。

第1巻 光や熱の科学・物質の科学(31クリップ, 83分)

第2巻 生命の科学・宇宙や地球の科学(33クリップ, 77分)



地基302 地学基礎 対応

指導資料 DVD 地学基礎

▶付属CD-ROMには内容資料と生徒用ワークシートを収録しています。

第1巻 地球(22クリップ, 68分)

第2巻 宇宙(24クリップ, 75分)*

*日本視聴覚教育協会 平成24年度優秀映像教材選奨 優秀作品賞 受賞

映像DVD

発行: NHKエンタープライズ 制作: NHKエデュケーショナル 企画協力・販売: 実教出版株式会社
各科目DVD全3巻／各巻定価 20,520円(本体19,000円+税)



生物基礎・生物対応

DVD全3巻 **新刊**

増補新訂版 生物実験・観察室 BEST100 PLUS

▶旧課程版をバージョンアップし、ビデオクリップを増やしました。



物理I・物理II 対応

物理実験・観察室 (BEST100)

第1巻 物体の運動(28クリップ, 65分)

第2巻 エネルギー・波(39クリップ, 100分)

第3巻 電気(33クリップ, 81分)



化学I・化学II 対応

化学実験室 (BEST100)

第1巻 物質の構造・物質の状態(30クリップ, 79分)

第2巻 物質の変化・無機物質(40クリップ, 93分)

第3巻 有機化合物・高分子化合物(30クリップ, 80分)

※各巻共通「実験の基礎」収録

▶NHKの豊富な映像から、入試頻出の実験や学校では取り組みにくい実験など100クリップを精選。

▶授業のいかなる場面でも活用可能です。

通巻第77号

2015年3月20日 印刷

2015年3月25日 発行

©編集・発行

実教出版株式会社

代表者 戸塚雄式

定価 (本体200円+税)

発行所 〒102-8377 東京都千代田区五番町5

TEL. 03-3238-7777

<http://www.jikkyo.co.jp/>