



トップガンジャーナル

Journal of TopGun

第5号 2015年11月27日

活動レポート

第6回「身近な物理現象から迫る『宇宙の始まり』」まとめ

10月24日（土）、第6回課外講座が附属浜松中学校で行われました。受講者は、浜松市内の中学生21名（2年生1名、1年生20名）、小学生7名（6年生4名、5年生3名）、ダビンチキッズ7名の計35名でした。講師の内山秀樹先生は、静岡大学教育学部の理科教育系列で、X線天文衛星すざくによる研究の他、静岡大学発の人工衛星 STARS にも関わっています。

今回の講座のテーマは「宇宙の始まり」。私たちにとっては普段ふれることのない世界で、始めはなかなかイメージがつかないと思った生徒が多かったようです。しかし、ナトリウムランプと青空の分光実験や音のドップラー効果の実験、「MITAKA」というパソコンのソフトを用いて地球から宇宙の大規模構造までを自由に移動して「宇宙を見る」など、内山先生のお話を伺いながら様々な体験をして、宇宙のしくみを理解し、身近に感じられていた生徒が多くいました。



講座の説明と受講者の様子



Na ランプを簡易分光器で観察する受講生たち

講座が終わったのち、何人かの生徒に今回の講座の感想を聞いてみました。

「分光実験で見た光は虹と同じ原理だったと思う。」(小学5年生)

「今、人はいろいろなことを調べているとわかった。自分も将来そんな仕事について宇宙について調べたい。」(小学6年生)

「難しかったけれど、たくさん知らないことが知れてよかった。」(中学1年生)

今回の活動を通して、いつもの授業とは一味違う貴重な体験ができたのではないのでしょうか。

最後に、今回の講座で使ったオシロスコープ(振駆郎)と MITAKA の URL を載せておきます。興味がある人はぜひダウンロードして家でも実験してみてください。

振駆郎/理科ねっとわーく

<http://rikanet2.jst.go.jp/contents/cp0260b/contents/04oto.html>

MITAKA

<http://4d2u.nao.ac.jp/html/program/mitaka/>

(ジャーナル記者 中学2年生 竹下嘉音)

(カメラマン 中学1年生 莉和悠也、中学1年生 成枝志陽)

解説

講師を担当しました内山です。今回の講義は中学生や小学生の皆さんには少し難しいかと思いつながりながら準備しました。しかし、皆さんが内容を理解した上でとても良い質問をしてくれたので、驚く一方、私自身とても楽しかったです。さて、今回お話しできなかったことについて、2点簡単に追加します。

お話ししたように、互いに距離 d だけ離れている銀河は、速さ v で遠ざかっています。 v と d の間に比例関係がある、つまり、 H を定数として $v=Hd$ …①の関係がある、というのがハッブルの法則でした。この H はハッブル定数と呼ばれ、遠くの銀河の赤方偏移を観測することで調べられます。さて、ここで、銀河の遠ざかる速さ v が変化しないとします。すると元々互いの距離が 0 (ビッグバンの時です) だった銀河が、現在の距離 d まで離れるのにかかった時間 t を「宇宙の年齢」と考えることが出来ます。 t はいくらでしょうか? (時間)=(距離)÷(速さ)を使うと $t=d/v$ …②となります。ここで式②に式①を代入すると $t=d/Hd=1/H$ となります。つまり、ハッブル定数の逆数が

宇宙の年齢に相当します。やる気がある人はハッブル定数を資料やインターネット等で調べて、自分で宇宙年齢の計算に挑戦してみてください。[ハッブル定数は少し変な単位 (km s⁻¹ /Mpc) で書いてあることが多いので計算しにくいかもしれません。ヒントは Mpc は距離の単位で 1 Mpc=3.1×〔10〕²²m です。s は時間の秒(second)の事です。1年=3.2×〔10〕⁷sであることを使うと良いでしょう。]なお、この計算は「銀河の遠ざかる速さ v が変化しない」という仮定を置いているので厳密には正しくありません。でも、計算してみると意外と良い数字が出ます。頑張ってください。

私の本当の研究分野は X 線天文学であり、ASTRO-H 衛星という次の X 線天文学衛星の開発に携わっていると話ししました。現在の科学実験は、世界中のたくさんの人々が互いに協力し、日々地道に取り組むことで成り立っています。ASTRO-H 衛星公式 Web サイトの「開発日誌」

<http://astro-h.isas.jaxa.jp/diary/>

には、ASTRO-H 衛星開発に携わる研究者達のそんな日常が紹介されています。こちらを眺めて、東の間の「研究者気分」を味わってみるのも楽しいかもしれません。

(内山秀樹)

コラム

<終わりに一休み> 『虹の色の数は?』

今回の課外講座で、プリズムレンズを使って光の分散/スペクトルを見ました。空気中の水滴というプリズムレンズを通してできる太陽光のスペクトルが、虹です。

さて、虹はいくつの色からできているのでしょうか?

<七色の虹が消えてしまったの♪♪♪>という歌があるくらいだから、7色!?

かつて北京の高速道路を走っているときに、5色の円弧からなるアーチをくぐりました。虹のつもりなのだろうけど。

少し気になって調べてみたところ、何と中国では虹は5色が一般的だったのです。フランスやドイツも5色でした。もちろん6色(アメリカ、イギリス)もあれば4色(ロシア、東南アジア)も。行き着く先は3色と思いきや、2色まで。2色は白と黒だそうです。同じ虹でも民族性や見る目の違いでこんなにも変わってしまうのですね。

プリズムで見たように虹の色は連続スペクトルですので、色数の正解は無限なのですが。

余談) 内山先生のスライドでは6色に分けられていました。気が付きましたか?

お知らせ

①. 研究施設訪問について

- 1 日時 平成 27 年 12 月 5 日(土)
- 2 場所 東京大学大学院農学生命科学研究科附属水産実験所研究棟 1 F 学生実習室

(浜松市西区舞阪町弁天島 2971-4)

3 内容 浜名湖をめぐる研究者の会 第24回ワークショップへの参観

「浜名湖をめぐる研究者の会」は、浜名湖と周辺地域の様々な研究情報の交流の場として、自治体、民間の研究機関、高校の生物・科学部、在野の研究者など様々な方が参加しています。そして発表は自然環境、環境を演出する生物、さらには人間活動を含めた地理的なものまで、バラエティーに富んだ内容となっています。そこへの参観と意見交換を行います。

②. 研究発表について

1 日時 平成27年12月12日(土) 9:00~16:00

2 場所 浜松科学館2階(浜松市中区北寺島町256番地の3)

3 内容 「伊能忠敬の測量に挑戦しよう」

蜷塚中学校・静岡大学教育学部附属浜松小・中学校生が各校自慢の森について発表します！

① 来場者の方への体験活動

- ・科学館内の測量に挑戦しよう。
- ・風速20m/秒に挑戦しよう。
- ・植物が使う光を測ってみよう。

② 来場者の方への発表

蜷塚中学校「しじみんの森」、静岡大学教育学部附属浜松小中学校「天神森」について、森の白地図を作成したようすと今後の取り組みについて児童・生徒が発表します。

③. 第7回課外講座について

1 日時 平成27年12月19日(土) 10:00~12:00

2 場所 静岡大学工学部 総合研究棟10階会議室

3 講座名 「ハート形モーター作り」

4 講師 静岡大学大学院電子物質科学専攻 藤間 信久 先生

編集部より

今回の講座「宇宙の始まり」、皆さん楽しく学べたようですね。

人間の目だけで宇宙を見てみようとするのは壮大すぎるのですが、星を見ることは手軽にできます。

これからの季節は、夜が長く空気が澄んでくるので星空を眺めるのに最適です。

ご家庭でゆっくりと星空観測などもいかがでしょうか。