

〔実施事業〕 **木曽天文台実習**

〔日 時〕 2018 年 10 月 5 日（金）～6 日（土）

〔実施場所〕 東京大学大学院理学系研究科附属天文学教育研究センター 木曽観測所

〔参加生徒〕 2 年探究科 男子 3 0 名 女子 1 0 名 計 4 0 名

〔引率者〕 山越隆正，黒岩寛明

【事業のねらい】

先端的研究施設での実習は生徒の興味・関心を喚起し，意欲的な学びとする。

協働的な作業，議論を通して、問題への解決方法を導き出すことができるようにする。

研究員，T A の指導のもと，仮説設定，検証，発表などの研究基礎技術を身に付けることができるようにする。

【研究要旨 内容】

（１）実施の方法・内容

（ア）講義（13:30～14:20）

・宇宙の仕組みについてや国立天文台チリ観測所についての講義を受けた。

（イ）観測ドーム見学（14:30～15:15）

・シュミット望遠鏡他研究機材の見学を行った。

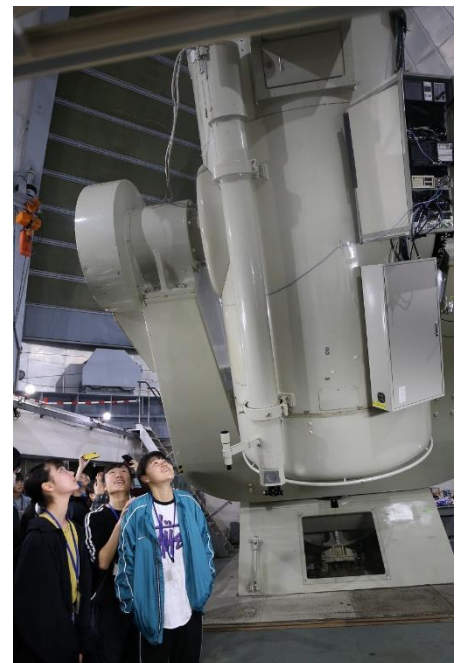
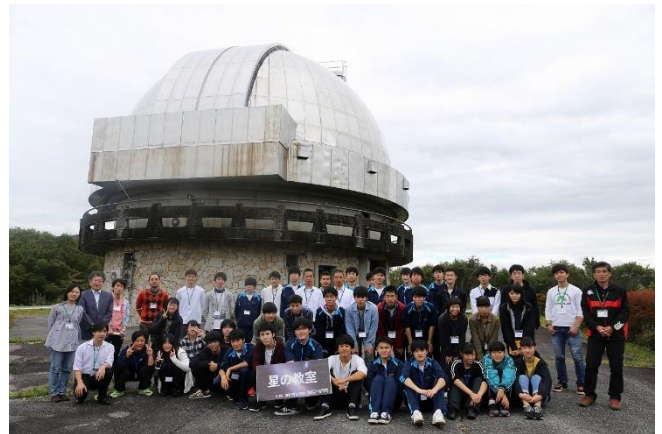
（ウ）講義・実習 1「視角を使って距離を測る」（15:30～17:30）

・デジタルカメラを利用し、視角から物体までの距離を求める方法を学んだ。

（エ）講義・実習 2「銀河までの距離を測る」（17:30～19:30）途中夕食休憩

・銀河のサンプル画像を 1 5 個選び、銀河の直径をはかり，距離を推定した。

（オ）講義・実習 3（19:00～22:00）「宇宙の年齢を求める」



・銀河までの距離と後退速度の関係をグラフにまとめた。それに基づき宇宙の年齢を求める方法について議論し班ごとに結論を導き出した。

(カ) 実習 4 (8:30～10:30) 発表の仕方についての講義・発表準備

・班ごとに結果、考察、結論をまとめ、プレゼンテーションするための準備を行った。

(キ) 発表会 (10:30～12:30)

(ク) 講義 (12:30～12:45) ハッブルの法則について・最新の宇宙研究について

(6) 考察・成果と課題

実習を通して、「科学への興味・関心」が高まり、「未知の事柄への興味・好奇心」「協働性の意義」を感じた生徒が多く、肯定感が9割を越えている。第一級研究機関の先進的な設備に触れて、講師やT Aの助言をもとに生徒が協動的に探究活動を行っており、「グループワークは、生徒の主体性・協働性を培いながら課題発見を行う方法として有効」というSSH事業仮説にかなうものとなっている。

宇宙の年齢は距離後退速度図を作成し、それを読み解くことで宇宙の運動モデルを構想できないと求められないが、本実習は協働作業の中でそれに気づくことができるように工夫され設計されており、教育プログラムとして優れている。しかしながら、それに到達するまでにはやはり時間がかかり、遅くまで議論を続けていた班も複数見られた。考察及び議論の時間を十分とることができることは宿泊により実施する利点である。また、議論する中で、絵や図を用いて班員に説明する姿や、自分自身を銀河に見立て、その運動の様子を再現する姿が見られた。生徒たちは自分の考えを他人に正確に理解してもらうことの難しさだけでなく、複数の考えを一つにまとめる難しさを実感したようである。

発表会の準備において、生徒たちは用意された短い時間の中で役割分担を決めスライドを完成させていた。一人の力では短時間で発表準備及び発表練習までを完成させることは容易でないと考えられるが、班ごとそれぞれに工夫をすることで、間に合わせる事ができていた。

発表会では班によって様々な結論が発表され、均一膨張理論以外にも独創的な考え方をしたものも見られた。論理的に説明することさえできれば、結論は必ずしも一つではない点は、本実習の特長であるといえる。同じ実習をしたにも関わらず、他の班の異なる考え方や結論に触れたことは生徒たち自身にとって貴重な体験になったと考えられる。誤差に対する考察も各班により異なっていた。測定方法についても、発表を聞くことでお互いに不足していた観点(サンプル画像の測定方法 楕円銀河の場合、見る方向で大きさが異なる視点)などに気づくことができた。また、質疑応答の場面においては厳しい指摘や質問を受ける場面も見られたが、それに対して自分たちなりにその結論に至った経緯や考え方を説明しようと努力する姿勢が見られた。



A	今回の講座は、おもしろかったですか。
B	講座の「内容」はわかりましたか。(理解できましたか。)
C	今回の講座を受けて、「知りたいこと」を自分で調べてみようと思うようになりましたか。
D	今回の講座を受けて、「科学技術」や「理科・数学」に興味・関心をもちましたか。
E	講座の中で、集めた情報を利用して「考える」ことができましたか。
F	講座の中で、他の人と積極的に「話し合う」ことができましたか。
G	講座の中で、グループの人と「協力」して実験を進めることができましたか。
H	講座の中で、実験・観察の結果を使って「発表」ができましたか。
E	今回のような講座があったら、「参加したい」と思いますか。

