

Tomo-e Gozenを用いた観測実習報告

法政大学理工学部創生科学科

小宮山 裕



謝辞

- この度は、木曾シュミット望遠鏡およびTomo-e Gozenを観測実習に使わせていただきありがとうございました。
- 自分で何を目的に何を観測するかを考え、当日の観測計画を立て、現地で観測を行い、得られたデータを解析し、結果をまとめて報告する、という観測天文学の一連の流れを体験でき、参加学生にとって得難い貴重な時間となりました。
- 実習の実行に際しては、木曾観測所の皆さんの様々なお力添えをいただきました。無事に実習ができたことに感謝申し上げます。

東京電機大の観測実習実施報告については
樋口さんのポスターをご覧ください

法政大学の状況

- 法政大学理工学部創生科学科
 - 創生科学科：物理学科ではない
 - 数理・人文系の研究室もある



Study Point1

従来の理系分野を超えて活躍できる「理系ジェネラリストを育成」

Study Point2

諸科学のコアとなる物理学・数理学を、その根源から学ぶ。

Study Point3

「科学のみちすじ」をあらゆるフィールドで応用できる力を養成。

- 3年生後期まで普通(以下)の物理の知識しかない：天文学はそこから始める
- 1学年あたり7-8名の学生が研究室に配属
 - 当然ながら天文観測の経験はない
 - しかし卒業研究などではすばる望遠鏡など大型望遠鏡で撮られたデータなどを使うことになる(私がそれしかできないので・・・)
 - 可能ならば先端研究に使われる本格的な望遠鏡を使って観測経験を積みたい

東京電機大の樋口さんより合同で木曽観測所で観測実習を行ってはどうかというお誘いをいただき、今日に至ります

2023年度の合同観測実習

1回目：8月22日～8月26日

- 対象：学部4年生
- 東京電機大学2名(+樋口さん)+法政大学7名(+院生2名+小宮山)
- 法政大学はTAとして大学院生2名が追加参加
- 実施時期について：大学院入試と重なる、4年生は卒業研究が本格化している
- 春休みの実施を検討

2回目：3月4日～3月8日

- 対象：学部3年生
- 東京電機大学4名(+樋口さん)+法政大学8名(+院生3名+小宮山)+工学院1名(+小麦さん)
- 3年生は研究室配属から半年で知識・経験としてはちょうどよい時期
- 全員参加できたが、就活時期との兼ね合いは問題・・・
- しかし、授業期間中は教員側の時間が取れない

なかなか良い時期がみつからない・・・

法政大学の観測実習の内容：準備

- 観測計画の立案
 - 望遠鏡＋観測装置が先に決まっていて、それを制約条件にしてどのような天文学研究ができるのかを考える
 - 木曾シュミット＋トモエゴゼンの特長を生かした観測が望ましい
 - タイムリーな天文現象などもありうる
- 各自が観測天体を選び、観測計画を立案する

観測条件

- 場所、日時、観測装置、
- 割当時間：10分(目安)

観測天体

- どのような目的でその天体を観測するのか？
- 測定する物理量は何か？

観測手順

- 観測日の夜間でいつ(最適な)観測ができるか？
- どれくらいの積分時間、総観測時間が必要なのか？

- こういった観測計画を約1カ月かけて観測当日までに完成させる

法政大学の観測実習の内容：当日

- 1日目
 - 木曽観測所到着
 - レシピ作成、観測順調整
 - 観測
- 2日目
 - データ解析(準備)
- 3日目
 - データ解析
- 4日目
 - 発表会



1回目：8月の観測

- 7月より各自で観測計画を立てていた
- ところが観測前日にドーム回転が故障
 - ある一定の方位角範囲しか観測できない
 - 観測対象や時間割の変更で対応：必ずしもうまく行かなかった例も
 - また、銀河面付近や透過率の問題でパイプラインが動かなかったことも
- 1回目：8月の観測テーマ

ペルセウス座流星群(極大から9日)・はくちょう座流星群(極大から5日)

高速移動人工衛星：Cosmos 1151r

動きの速い低軌道衛星：oneweb-0370 →パイプライン動かず

小惑星ファエトンの速度の計算・変光の観測 →低高度で観測不可

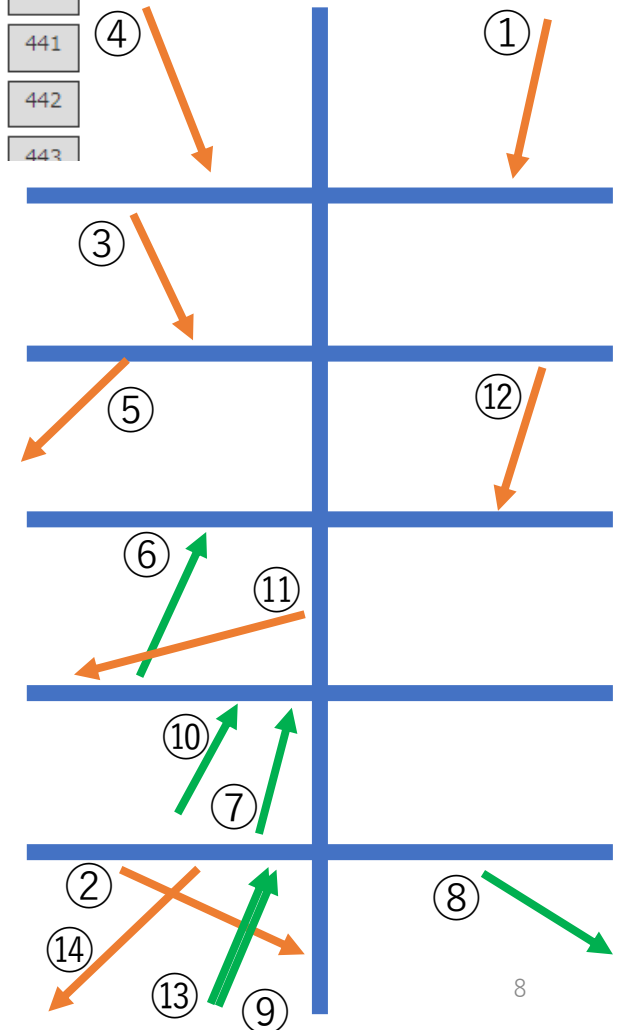
こと座RR型の変光星：TU Per

変光星の観測：V1191 Cygni →パイプライン動かず

1回目：8月の観測

216	116	126		
215	115	125	135	
214	114	124	134	144
213	113	123	133	143
212	112	122	132	142
211	111	121	131	141
311	411	421	431	441
312	412	422	432	442
313	413	423	433	443

- 流星群の観測
 - はくちょう座方向の観測
 - Q1の12チップを解析(目視)
 - 10分間の観測で14の移動天体
 - いくつかは人工衛星(緑)
 - 残りははくちょう座流星群に起因
- 移動天体がはくちょう座流星の流星である
とすると4.2平方度の空に10分間で7個のは
くちょう座流星を見つけられたことになる。
 - 極大から5日後：数は問題ないのか？



2回目：3月の観測

- 1月より各自で観測計画を立てる
- 2回目：3月の観測テーマ

ポン・ブルックス彗星の時間変化

→天体がチップ間に

ガリレオ衛星の時間変化

→木星がチップ間に

星団の質量光度関係：M67

オリオン星雲の形状

不規則変光星の観測：オリオン座V372星（HD 36917）

→天体がチップ間に

こと座RR型星の変光の検出：AQ Leo

球状星団M3の輝度プロファイル測定

球状星団と矮小銀河の輝度プロファイルの比較

観測実習の結果・感想

10分間の観測でもそれなりに面白い結果が出てくる

- 学会や研究会で発表できるものもある（すべてではない）
- なかなか突き詰めて研究するまでは行かない

学生の大きな成長につながる

- 画像データ解析・観測準備など学んできたことの実践の場
- 観測の現場で自分のデータを取得
- 自らの手で解析を進め、最終日の発表会へ間に合わせる

天文学研究の第一歩

- 観測目的に従って観測天体を選び、観測計画を立案
- 発表会：研究者に向けて発表するのは初めての機会になる
- 質問・コメントをいただけるのは大変ありがたいです

観測実習の課題・改善点

- やはりトモエゴゼンのデータは巨大
 - データ転送に時間がかかる
 - 2日目のデータ解析の日は待ち時間になっている
 - ただし、データが来た時のためのソフト作りとか測光の準備とか
- 準備の時間はなかなか十分に取れない
 - 一次処理はTriCCSのデータを使って学んできたが、測光などはできていない
 - データ解析についてはその場で学んでいく
 - 教員、TA(大学院生)のサポート
- 観測実習の時期
 - 長期休みが基本(3月/8月)
 - それぞれメリット・デメリットがあり
- 人数が多いと何らかのトラブルが・・・
 - 3月は3人ダウン
 - 次回に活かしたい

まとめ

- 東京電機大・工学院・法政大学合同で観測実習を行いました
 - 1回目：8月22日～8月26日
 - 2回目：3月4日～3月8日
- 観測実習の内容
 - 事前：各自が観測天体を選び、観測計画を立案する
 - 観測当日：レシピ作成、観測順調整、観測
 - データ解析・発表会
- 観測実習の成果
 - 10分間の観測でもそれなりに面白い結果が出てくる
 - 観測研究例：ポスター発表を参照