

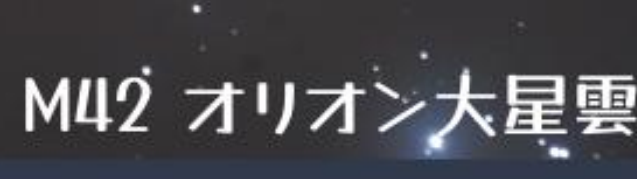
55T 学校の口径13cm屈折望遠鏡での星雲のスペクトル取得とその成果

新谷 脩容、東 穂乃花、南條 芯、横山 日菜子、藪中 絢音、森 崇彰、浦川 凌大【兵庫県立大学附属中学校】

私たちは中学校のプロジェクト学習(総合的な学習の時間)で星雲の分光観測に取り組んだ。学校にある口径13cm屈折望遠鏡を使ってスペクトルを取得する方法を確立するため、回折格子シートを使った観測と西はりま天文台からお借りした分光器(SHOWA製VEGA)を使った観測を行った。観測できた星雲(M57)のスペクトルの解析結果から、星雲を構成する成分やガスの構造の考察した。

はじめに

プロジェクト学習



M42 オリオン大星雲

兵庫県立大学附属中学校の総合的な学習の時間。7人1チームで自分たちの興味のある分野の2年間かけて研究を行う。

不思議できれいな星雲に興味を持つ。

↓

星雲はガスからなり、望遠鏡でみてもはっきりわからない。

↓

学校にあるもので調べることはできないか？

↓

分光観測について学び、スペクトルから星雲の成分や構造を調べることに挑戦！

考察①

- ・回折格子シートが望遠鏡の中で動いてしまって、スペクトルが取得できるまで時間がかかってしまう
 - ・回折格子シートでは、画像に映るスペクトルが淡いため、一等星より暗い星のスペクトルは取得できなかった
- ↓回折格子シートでの星雲の撮影は難しい



M57惑星状星雲

そこで
分光器VEGAを使用してM57の撮影に挑戦！

結果②

分光器(VEGA)でM57のスペクトルの観測に成功！！

2024年 8月13日

星(恒星)

星雲(M57)

SONY α 6700
撮影時刻 3:10
露出 30秒
24mm
f/5.6
EXP 0
IOS20000

手法

《使用機材》

・屈折望遠鏡 高橋製作所 TOA-130 口径13cm 焦点距離1000

〈回折格子シート〉

- ・カメラ Canon EOS 70D
- ・500/mmの回折格子シート(1mmあたり500本の溝数)

方法①

カメラの撮像素子の前に回折格子シートを挟み、それを直接望遠鏡に取り付け、目標天体のスペクトルを撮影する。

分光シート

ここに分光シートをつける

光

スペクトル

星

離れて見える

〈分光器VEGA〉

- ・カメラ Sony α 6700
- ・分光器(SHOWA製VEGA)(可視光直視分光器)

方法②

望遠鏡に分光器(VEGA)をつけ、その後ろにカメラをつけて目標天体のスペクトルを撮影する。

カメラ取り付け位置

光

VEGA

星のある場所に見える

結果①

	回折格子シート	分光器(VEGA)
ベガ(α Lyra)のスペクトル画像		
手軽さ	・安価なものの、0次光からの距離が遠く、観測しにくい。	・価格はシートを上回るが、観測は容易。
画像の質	・空の明るさの影響を受けやすい。 ・スペクトルの一部が写らないことがある。	・空の明るさの影響を受けにくい。 ・スペクトル全体が写る。
データの質	・ノイズが多い。 ・分散度がVEGAより高く、輝線、吸収線が不鮮明。	・ノイズが少ない。 ・分散度が適切であり、輝線、吸収線が鮮明に見える。

分光シートと分光器(VEGA)の比較

VEGAを使って得られたスペクトルと先行研究の比較

青の輝線は[O III]、赤の輝線はHαと考えられる。

《解析》
画像解析ソフトMakali(マカリ)を使用

マカリで得られたデータから、星雲の真下の部分をスカイとし、引き算したものを10pixelごとに平均したグラフ

↑ 光の強さ

33 41 18 31 81 [O III] 15 43 38 31 11 Hα

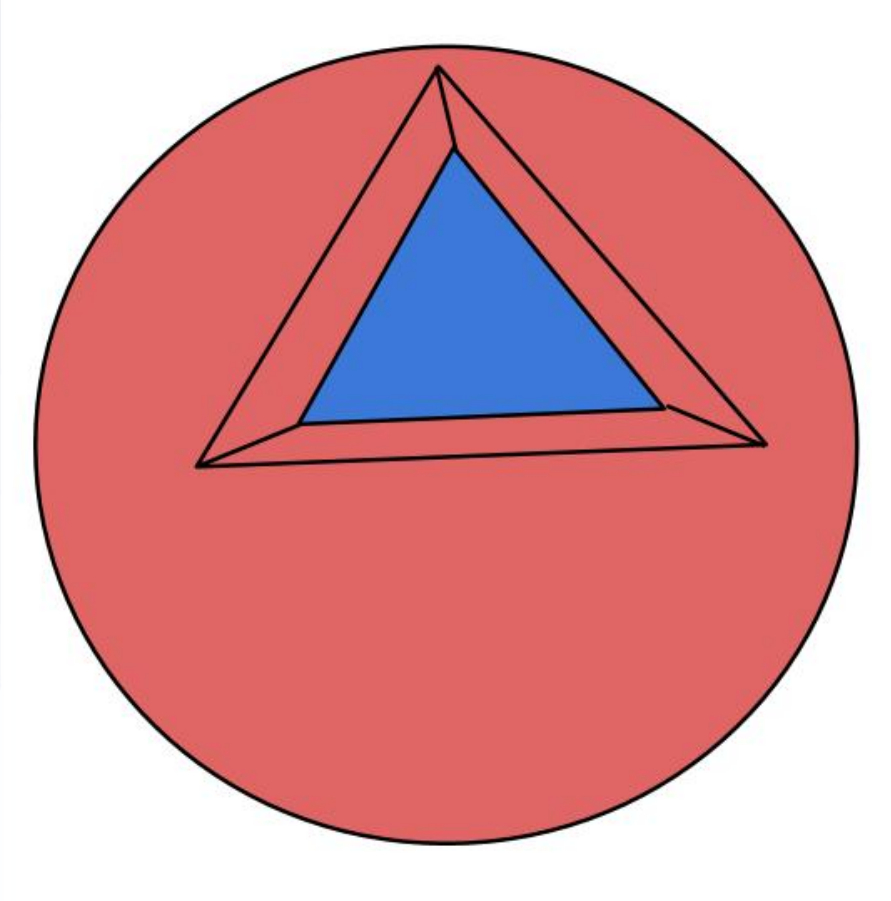
ノイズ?

→ 画像上のx座標(pixel)

[O III]は、33pixel、Hαは43pixelの幅があった。

考察②

M57の構造



シャボン玉の構造から、M57は、この図のように酸素の球体の周りに水素が殻のように覆っているという構造ではないか。

青：酸素
赤：水素

端が濃く
なっている

水素、酸素の
光も同じ理由
で外側が強く
なっている？

まとめ

- 回折格子シートと分光器VEGAの比較について

 - ・回折格子シート、VEGA共にベガのスペクトルを撮影できた
 - ・回折格子シートとVEGAによって取れた結果の比較をすることができた
- 分光器VEGAによって取得できたM57の輝線について

 - ・VEGAでのM57のスペクトルの撮影に成功した
 - ・M57の輝線からHα、[O III]と思われるものが観測された
 - ・Hα、[O III]以外の輝線についてはカメラや空のノイズの問題から輝線と断定することが難しかった
 - ・結果からM57の構造を推定することができた

〔謝辞〕 本研究を進めるにあたって、兵庫県立大学天文科学センター 西はりま天文台 准教授 本田敏志先生にご指導いただきました。