

要 旨

星雲や星団の光をとらえ、分光することにより次の2つの観測を行ってきた。

1点目は、そこに存在する元素の特定である。2点目は光のドップラー効果を検出して星雲の後退速度を計算し、パップル定数より星雲までの距離を求めることである。

1. はじめに

本校では、平成17年度よりメシエ天体を中心に星雲や星団の撮影を開始した。本年度で2年目になるが、メシエ天体のすべてを撮影し、他の天体も含めると120ほどの天体の撮影を終えることが出来た。これらはCD-ROM上の写真集としてまとめている。平成18年度の下半期より、分光器を導入して星雲や星団のスペクトル解析にチャレンジした。本年度の目標は、星雲からのスペクトル線解析で、発光している元素の特定とドップラー効果を利用した、星の運動する速度の検出である。観測に関する指導は、福岡教育大学の平井正則先生にお世話になった。

2. 方法

スペクトルの画像撮影について

ビクセンの口径20cm、焦点距離80cmの反射望遠鏡にエクステンダーを取り付け焦点距離を1.7倍にして、SBIC DSS-7の分光器を取り付ける。そしてST-402MEのモノクロの冷却CCDカメラで撮像する。露出時間は1~2分である。ここで用いる分光器は、分解能は5程度であり、4000~8000の範囲での分光が可能である。

星雲のスペクトル同定に到るまで

付属のソフトを使い解析をする。既にわかっている光害による水銀灯とナトリウム灯の波長をもとに、写真上の横軸の位置と波長の関係を1次の関数として求める。これを使って星雲から飛んでくる光のスペクトルの波長を求める。

ドップラーシフトは、H線を使う

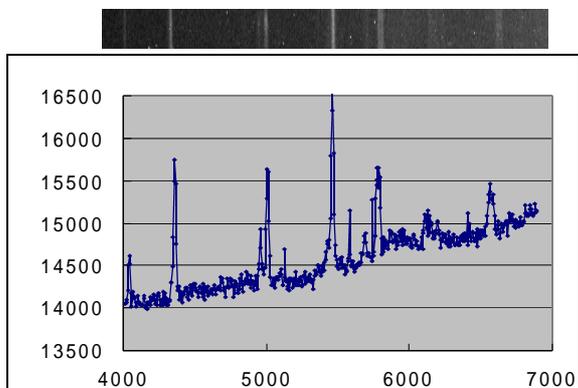
遠方の系外星雲は地球より激しく遠ざかるために、ドップラー効果で長くなる波長を観測することが可能になる。よって、星雲より発せられているH線やO線の波長を測定し、本来の波長よりのずれを $\lambda_{\text{ドップラーシフト}}$ として測定する。光速を c とすると、 $v = c \cdot \lambda_{\text{ドップラーシフト}} / \lambda_{\text{本来}}$ より後退速度 v が求められる。

今回は、視線速度を求める際にはH線の波長変化を用いた。 $\lambda_{\text{ドップラーシフト}} = 6563$ をもとに $\lambda_{\text{本来}}$ を計測した。

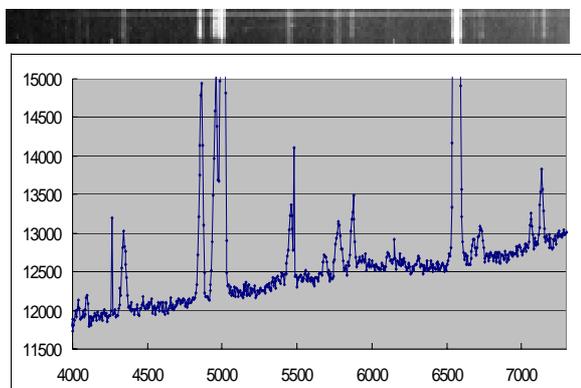
3. 結果

星雲のスペクトル

M 2 7 の解析



M 4 2 の解析



《縦軸は光の強さ、横軸は波長()を表す》

2つの星雲からは共に、 O のスペクトルと、 H がはっきり観測できた。さらにM 4 2からはさらに H 、 H 、 He を観測することが出来た。他にも、M 5 7も観測した。



系外星雲の視線速度

右はM 8 2 (おおぐま座)であるが、これに加えてM 7 7 (くじら座) M 8 7 (おとめ座)について計測を行った。その結果、それぞれ、5、29、31の値を得ることが出来た。よって視線速度は230(km/s)、1390(km/s) 1480(km/s)となる。実際にわかっている値との誤差は20%以内であった。



4. 考察

今回は地球の公転速度は30(km/s)による視線速度の変化に関しては、1以内であるため考慮しなかった。自転速度の影響はさらに小さく、これも考慮しなかった。分光器の分解精度からすれば、ほぼ満足のいく結果であった。

5. まとめ

今回は初めての分光観測であったが、2つの目標を達成することが出来た。。今後は H 、 O のフィルターを使った撮影を行い、それぞれの星雲から強く放射されている光をあらかじめ調べておき、それを使って視線速度を計測していきたい。さらに、より遠い天体の後退速度についても観測にチャレンジしたい。

5. 参考文献

天空からの虹色の便り 宇宙スペクトル博物館 可視光編