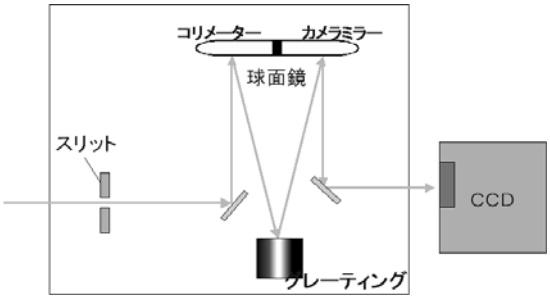
簡易分光器（SGS）による恒星と彗星の分光観測

宇宙科学研究室　越山寛子

１．はじめに

分光器とは、分散系を使って光を波長別に分け、調べるための装置である。簡易分光器 SGS（Self Guided Spectrograph）は、アメリカの SBIG 社がアマチュア向けに作った分光器である。私は 3 回生の頃から SGS の性能評価の実験を行っており、今回の卒業研究として、SGS を用いた観測を行うこととした。　この分光器は、波長分解能が低く、非常に低分散であるため、天体から得られる情報が限られる。その点を踏まえて、SGS の基本性能とともに、SGS ではどのような観測が可能なのかについて恒星を用いて実証することを本研究の主目的とした。また、2004 年 8 月に発見されたマックホルツ彗星（C/2004 Q2）の分光観測を行うことによって、マックホルツ彗星の構成物質についての情報を得ることも目的とした。

２．分光器とは



分光器は光を波長別に分けて調べるための装置で、光を平行光にするコリメータ、波長別に進行方向を変える分散素子、光を検出器上に集めるカメラミラー（レンズ）から成る。通常はスリットと呼ばれる小窓を通して、観測対象となる天体(またはその一部)の光だけを分光器に入れて観測する。今回使用した SGS はスリット式分光器である。また、スリットは取替え式で、18μm（ナロー）と 72μm（ワイド）が選択できる。このことで波長分解能を変えることができる。

３．観測

観測装置：SGS（分光器）、ST-7（冷却 CCD カメラ）、比較光源装置一式

望遠鏡（大阪教育大学 51 センチ望遠鏡＊1、かわべ天文公園 100 センチ望遠鏡＊2）

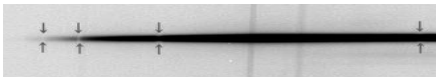
天体	観測期間	使用望遠鏡
恒星　※	8/20,11/16,1/23	＊1、＊2
マックホルツ彗星	12/17,1/6,	＊2

※恒星は、ベガ・アルタイル・デネブ・HR1544

←スリットに彗星が落ちた様子

４．解析

天文画像処理用ソフト IRAF（Image Reduction and Analysis Facility）を用いた。



元の 2 次元画像をトレース&切抜き

↓

高さ 1 ピクセルにトリミング

水銀のスペクトル（上）を使って、天体のスペクトルに波長較正を行う。

5．結果と考察

・SGS の基本性能

左の表は１フレームに写る波長域（単位Å）、右の表は低分散/高分散グレーティングとスリットの組み合わせ別波長分解能（R）一覧である。

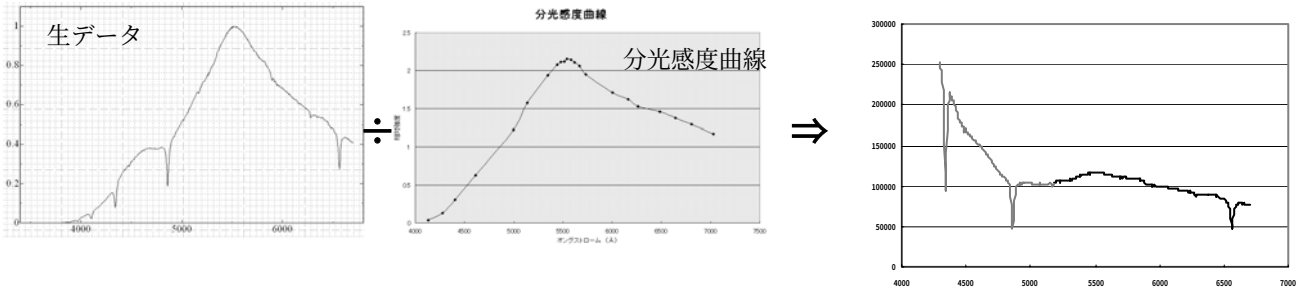
低分散	3309.65
高分散	813.31

	低分散		高分散	
	設計値	実測値	設計値	実測値
ナロースリット	625	550	2272	1489
ワイドスリット	156	120	568	590

波長分解能のずれは、ピントのずれによるものと考えられる。

・恒星のスペクトル

ベガ・デネブ・アルタイル・分光標準星 HR1544 の 4 つの恒星について分光観測を行った。HR1544 のデータを用いて分光感度曲線を求め、すべての恒星スペクトルを分光感度曲線で割ることで、感度補正を行った。以下にひとつの例として感度補正前後のベガのスペクトルを載せた。（感度未補正グラフ÷感度曲線＝感度補正済みグラフ）**（縦軸：強度、横軸は波長[Å]）**

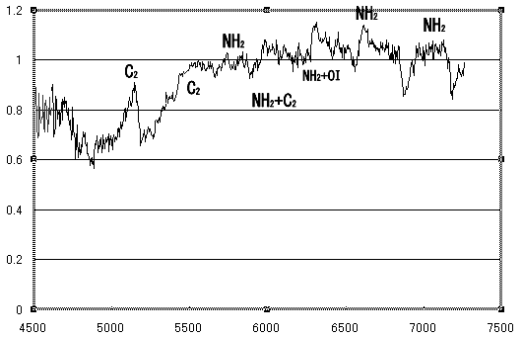


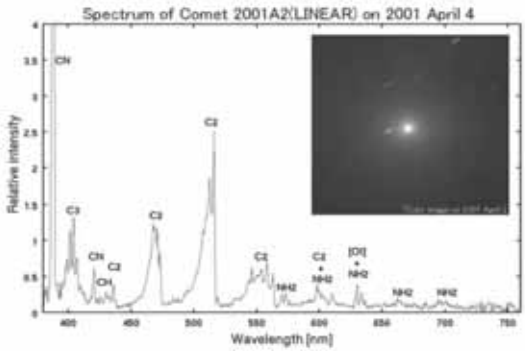
このスペクトルから、バルマー線がはっきりと読み取れた。

処理を終えた恒星のスペクトルの中には、感度補正が十分に行われているとはいえないものが多くあったが、これは、分光標準星の観測時の高度が低かったことや、その天体と分光標準星の撮影時の高度や空の条件が違ったことが要因であると考えられる。

・彗星のスペクトル

ここでは、1 月 6 日に撮像したマックホルツ彗星のスペクトル（感度補正済み・左）と、ぐんま天文台で撮像されたリニア彗星のスペクトル（右）を並べた。





二つを見比べると、よく似た分子輝線バンドがいくつも見えているのがわかる。

よって、マックホルツ彗星は他の彗星と同じような分子で構成されているごく普通の彗星であることがわかった。

彗星の感度補正も、恒星と同じ理由であまりうまくいっていないと考えられる。