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

発表の流れ

- ◆イントロダクション
- ◆ＳＧＳ（分光器）の性能評価
- ◆分光感度曲線
- ◆恒星の分光観測
- ◆彗星の分光観測
- ◆まとめ

イントロダクション

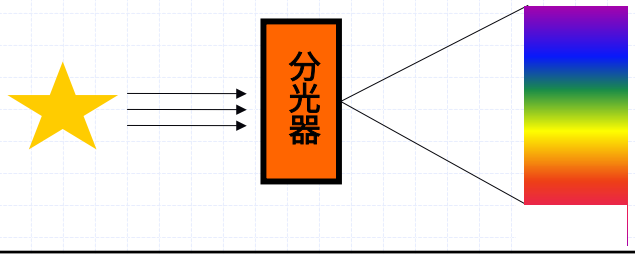
分光器とスペクトル

分光器とは？

光（電磁波）を波長ごとに分ける装置

スペクトルとは？

プリズムなどの分散系で分解された光を
色の移り変わる順に並べたもの



ＳＧＳの光のとおり道

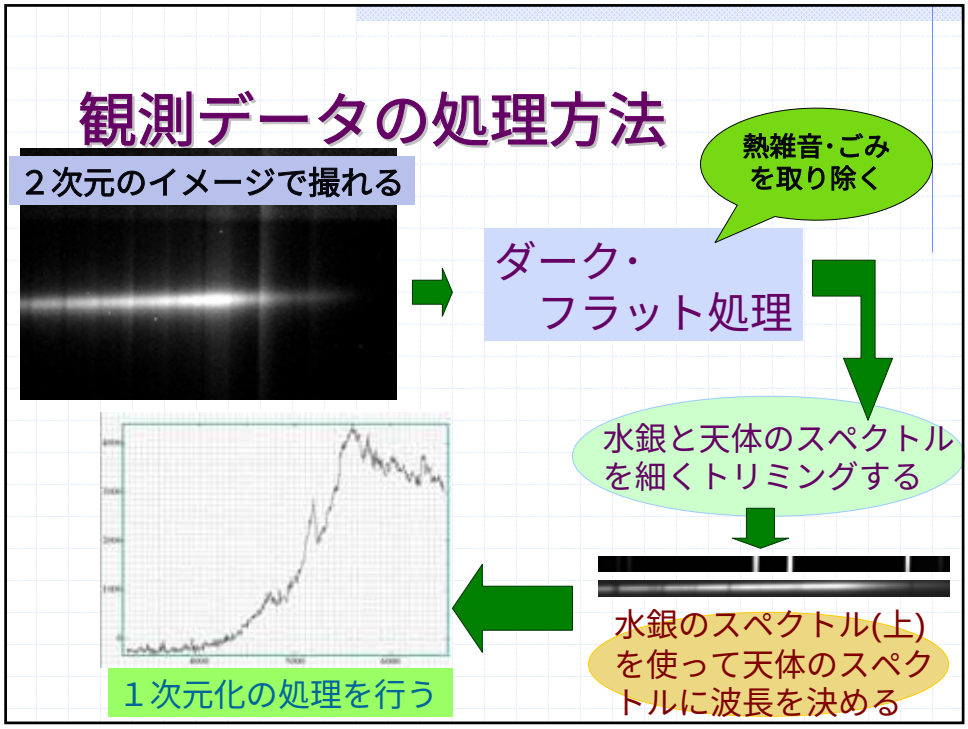
↑SGSの内部
(Self Guided Spectrograph)

スリット
↓
コリメーター鏡
（平行光線にする）
↓
分散系
（グレーティング）
↓
カメラ鏡
（カメラ上に分光像の焦点を結ぶ）
↓
光検出器
（ディテクター・カメラ）

観測機材と観測方法

- 大阪教育大学
  ５１センチ望遠鏡
  ＋ＳＧＳ
- かわべ天文公園
  １００センチ望遠鏡
  ＋ＳＧＳ
- 観測期間
  ８／２０、１１／１６
  １２／１６～１７
  １／５～６

かわべ天文公園の100センチ反射望遠鏡に、分光器「ＳＧＳ」を取り付けた様子


観測データの処理方法
２次元のイメージで撮れる
熱雑音･ごみ
を取り除く
ダーク･
フラット処理
水銀と天体のスペクトル
を細くトリミングする
水銀のスペクトル(上)
を使って天体のスペク
トルに波長を決める
１次元化の処理を行う

ＳＧＳの性能評価

ＳＧＳの性能評価

◆波長分解能･･･Ｒ＝λ／Δλ
　Δλは半値幅、λは輝線の中心波長

	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

この数値では、銀河円盤の回転を検出できる！

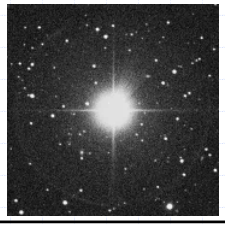
分光感度曲線

ＣＣＤの「感度むら」を取り除くために必要。
分光標準星ＨＲ１５４４を用いる。

分光標準星

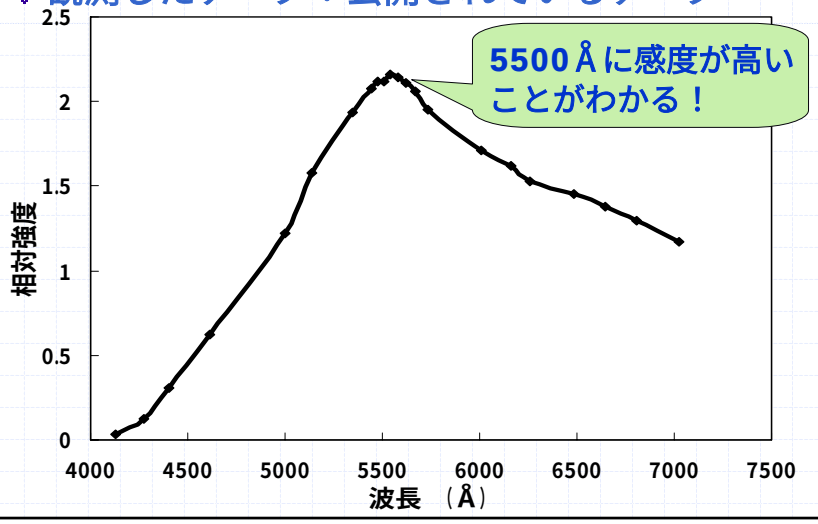
◆ＣＣＤの感度むらによるデータの誤差を補正するため、撮像する星。
インターネットで星のリストが公開されている。
この星を用いて分光感度曲線を求める

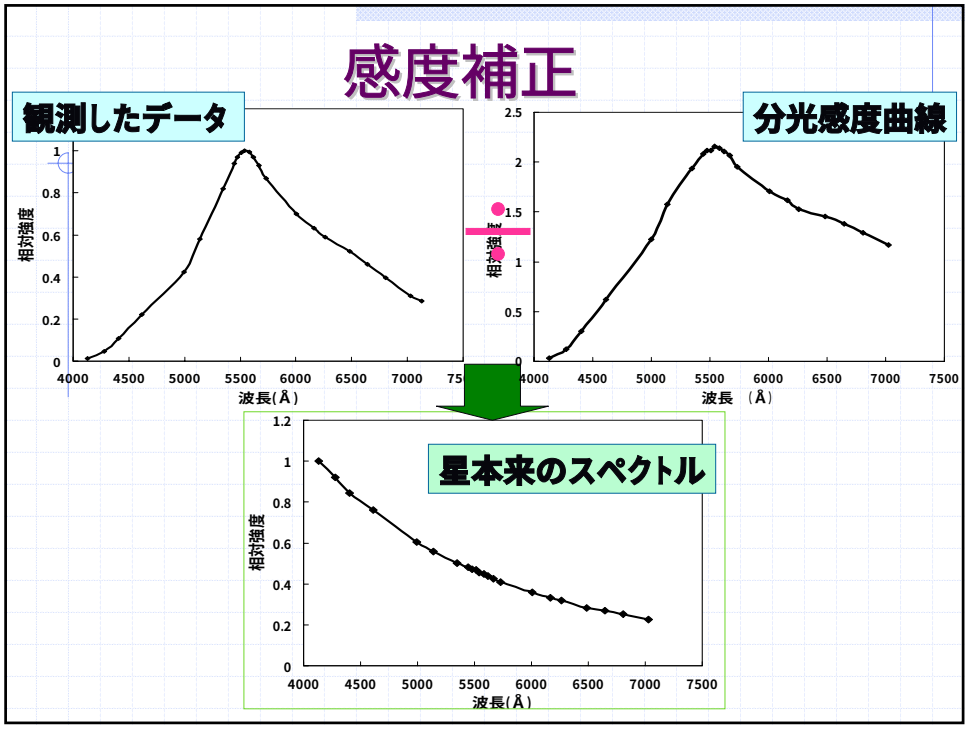
今回使ったHR1544(π ^{2} Ori)



分光感度曲線

◆観測したデータ÷公開されているデータ



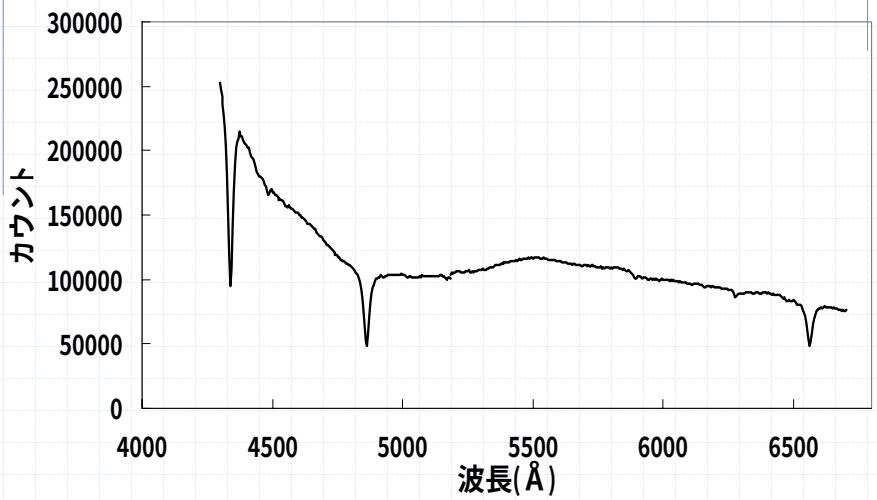

感度補正
観測したデータ
分光感度曲線
星本来のスペクトル
相対強度
波長(Å)
波長 (Å)

恒星の分光観測

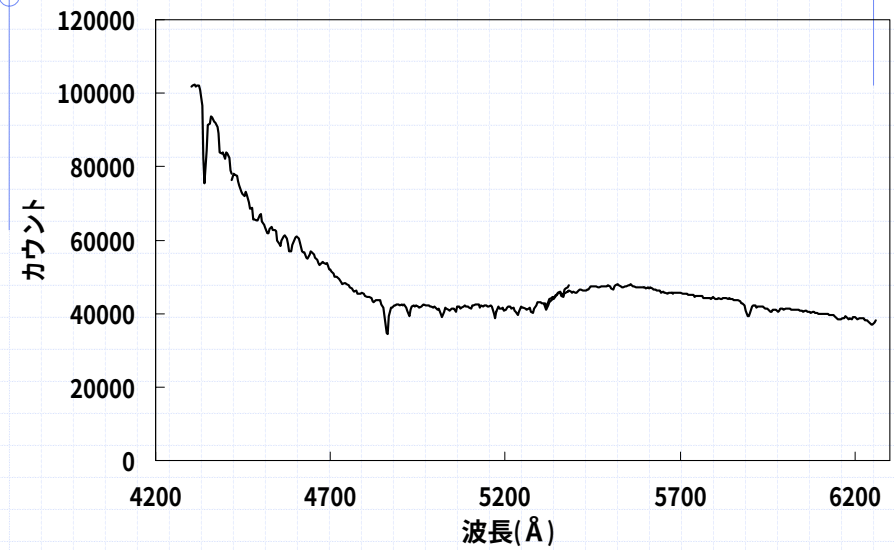
今回観測した恒星

恒星名	実視等級	スペクトル型	観測日
α Lyr（Vega)	0.03	A0V	11/16
α Cyg (Deneb)	1.33	A7V	11/16
α Aql (Altair)	0.93	A7V	8/20

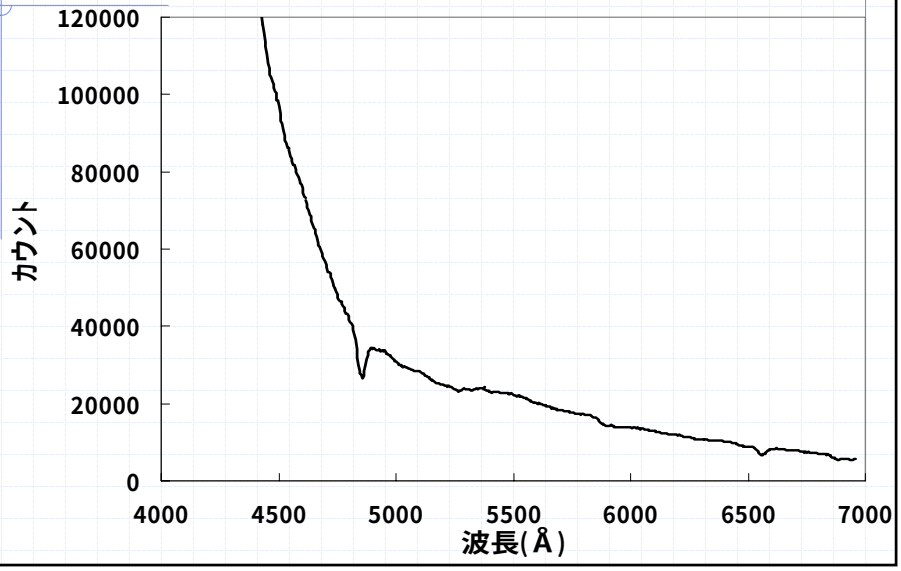
ベガの分光データ



デネブの分光データ



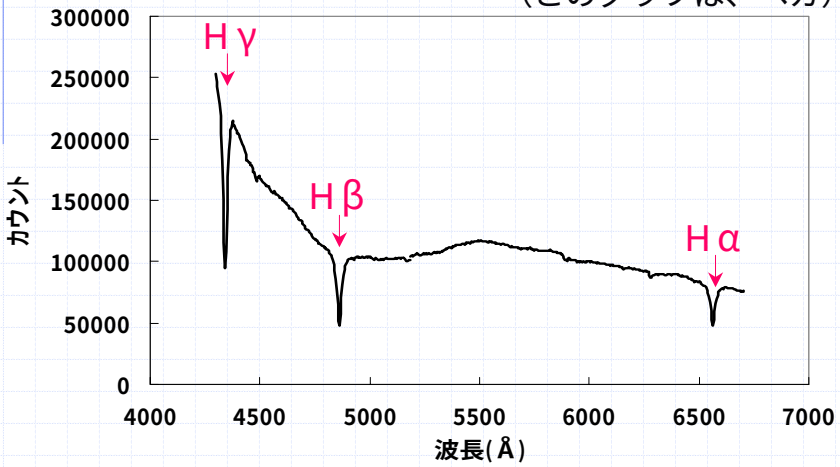
アルタイルの分光データ



恒星の分光観測結果

◆しっかりとバルマー線が検出できた。

（このグラフは、ベガ）



彗星とは

- 特大サイズの「汚れた雪だま」のようなものが、太陽に近づいたもの。太陽から数ＡＵで光りだす。
- エッジワース･カイパーベルトかオールトの雲が故郷。

彗星のモデル

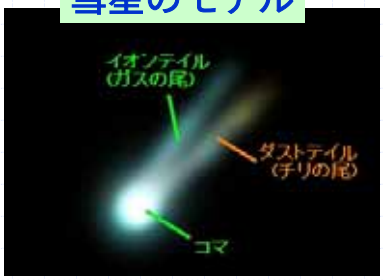


イラスト:西濱玲子(和歌山大)

今回観測した彗星

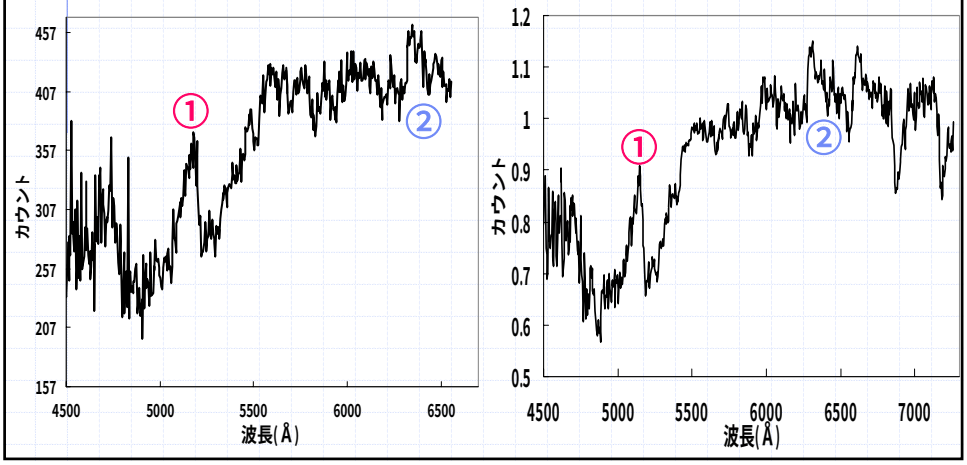
- **マックホルツ彗星（C/2004 Q2）**
  2004年8月27日にアメリカのマックホルツ氏が発見。当時11等級。

「すばる」とマックホルツ彗星
撮影:太井義真 (西はりま天文台)
撮影日:2005年1月9日

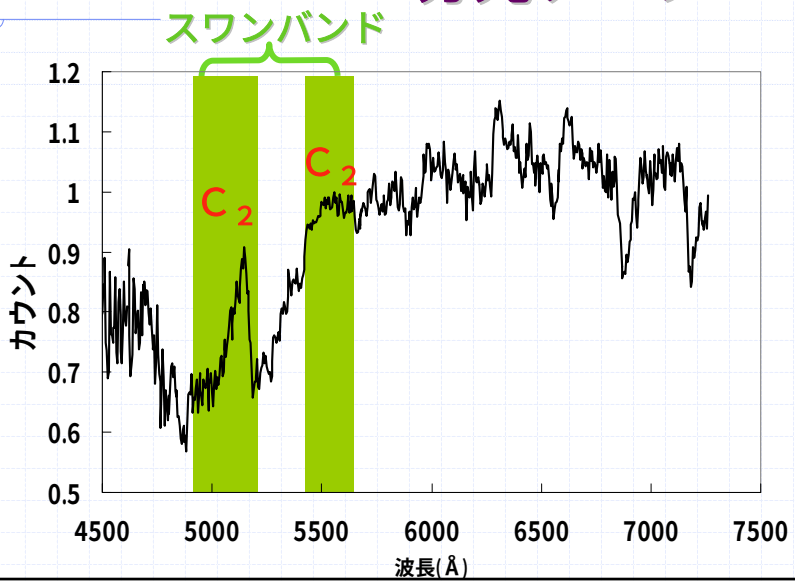
彗星の分光データ

地球に最接近！

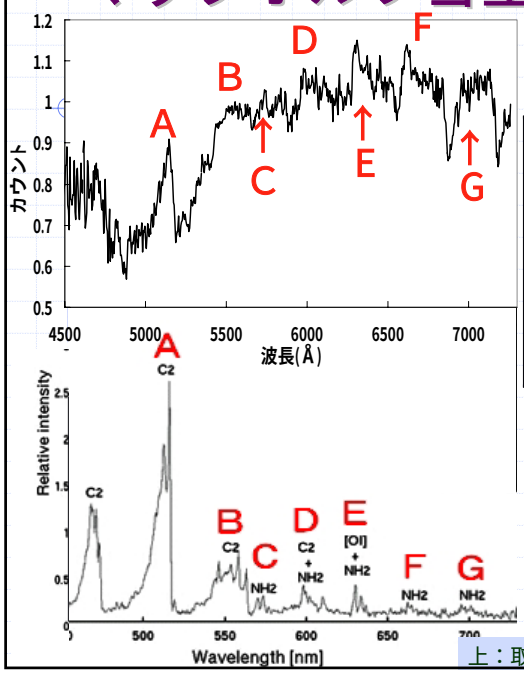
◆2004年12月17日　◆2005年1月6日



マックホルツ彗星の分光データ



マックホルツ彗星の分光観測結果

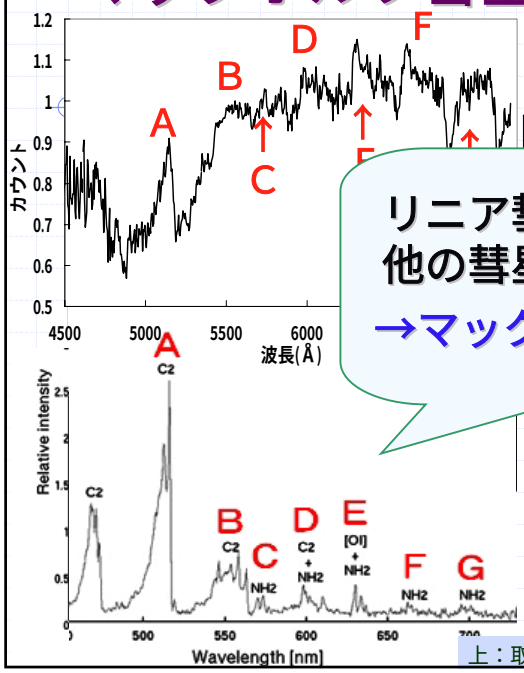


A B	C_2
D	C_2＋NH_2
E	[O Ⅰ]＋NH_2
C F G	NH_2

スワンバンド（C_2）やNH_2をはじめとした分子輝線を、多数観測できた。

上：取得した彗星のスペクトル　下：ぐんま天文台

マックホルツ彗星の分光観測結果



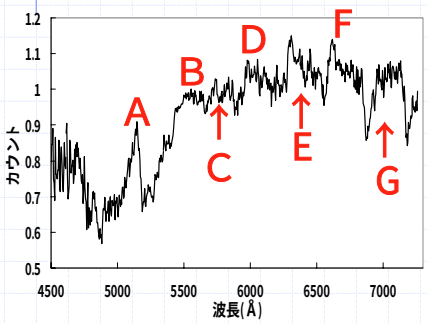
リニア彗星の組成は
他の彗星の組成と同じ
→マックホルツも同じ！

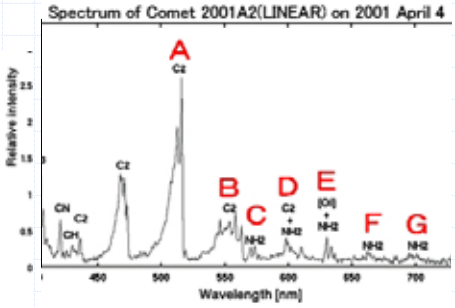
スワンバンド（C_2）やNH_2をはじめとした分子輝線を、多数観測できた。

上：取得した彗星のスペクトル　下：ぐんま天文台

マックホルツ彗星の分光観測結果

◆本来、ぐんま天文台(右)のリニア彗星のスペクトルのように、一直線になっているはず。





マックホルツ彗星の分光観測結果

◆本来、ぐんま天文台(右)のリニア彗星のスペクトルのように、一直線になっているはず。

右肩上がりになっているのがわかる

分光標準星と彗星の
観測高度・空の状態の違いが原因

まとめ

- SGSの波長分解能では、銀河円盤の回転を検出するのが精一杯である。
- 恒星では、**バルマー線と大気吸収**を検出でき、天体による**吸収線の強弱の違い**がわかった。
- マックホルツ彗星は、他の彗星と同じような組成を持つ、ごく普通の彗星であることがわかった。
- 分光感度曲線は観測天体と同じ高度、同じ空の条件で観測する必要があったことから、今回のデータによる感度補正では、十分に観測天体からの情報を見ることができていない可能性もある。

さいごに・・・

お世話になりました！
By.田中・越山