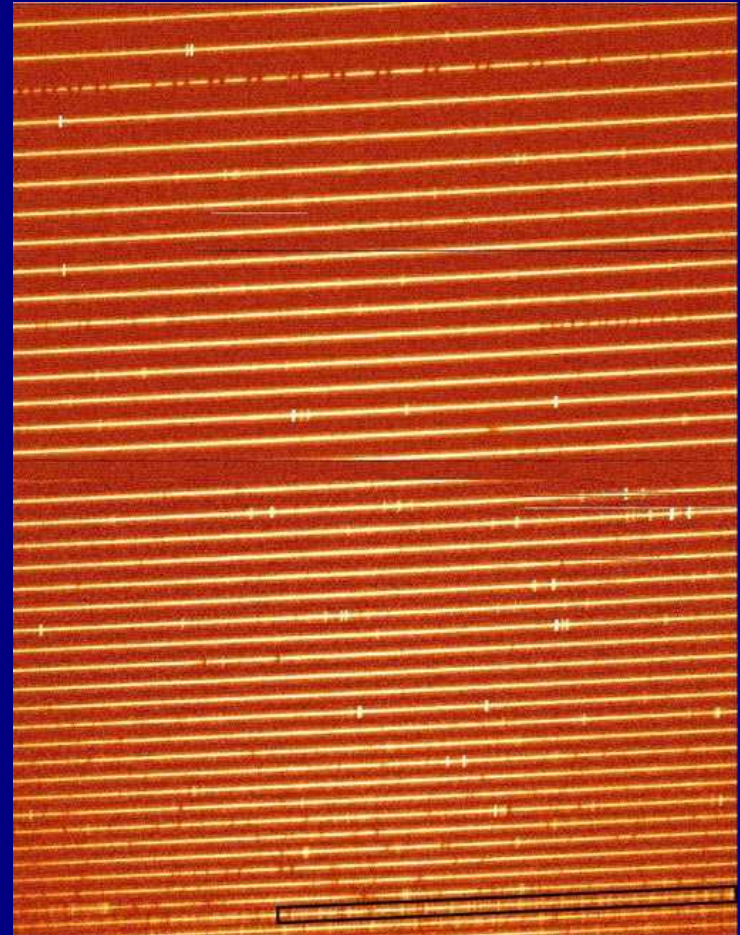


観測準備：分光観測



国立天文台光赤外研究部
青木和光

最低限準備すべき情報

- 観測したい天体 位置情報、観測可能な時期
天体数
- 波長分解能($R = \lambda / \delta \lambda$)
- 波長域
- S/N比、積分時間
- 大気差補正、像回転補正、較正用データ取得など

実際のプロポーザルの例： observing plan and technical details

波長分解能、波長域、ADC/イメージローテータ

Our observing program will be carried out using the standard HDS setup StdYd that covers from 4030 to 6737Å, with a resolving power of $R=50,000$ (0.72 arcsec slit) using the ADC. The 2x2 binning mode is applied. This wavelength region includes important molecular bands (CH 4315Å ...) and atomic lines such as Li I 6707Å, Mg I triplet around 5170Å ...

S/N比、積分時間

The elements which are expected to be most difficult to detect in our sample are Li and Pb. We estimate the strength of the Pb I 4057A in our sample from that found in CS29526-110, which was observed in one of our previous runs and shows the depth of the Pb line to be 20% below the continuum... In order to detect these lines and measure the abundances ..., spectra with S/N ratios of 40 at 4057A ... are required. This quality will be achieved with an exposure of 2.5 hour with the above setup for an object with the typical magnitude $V=15.7$.

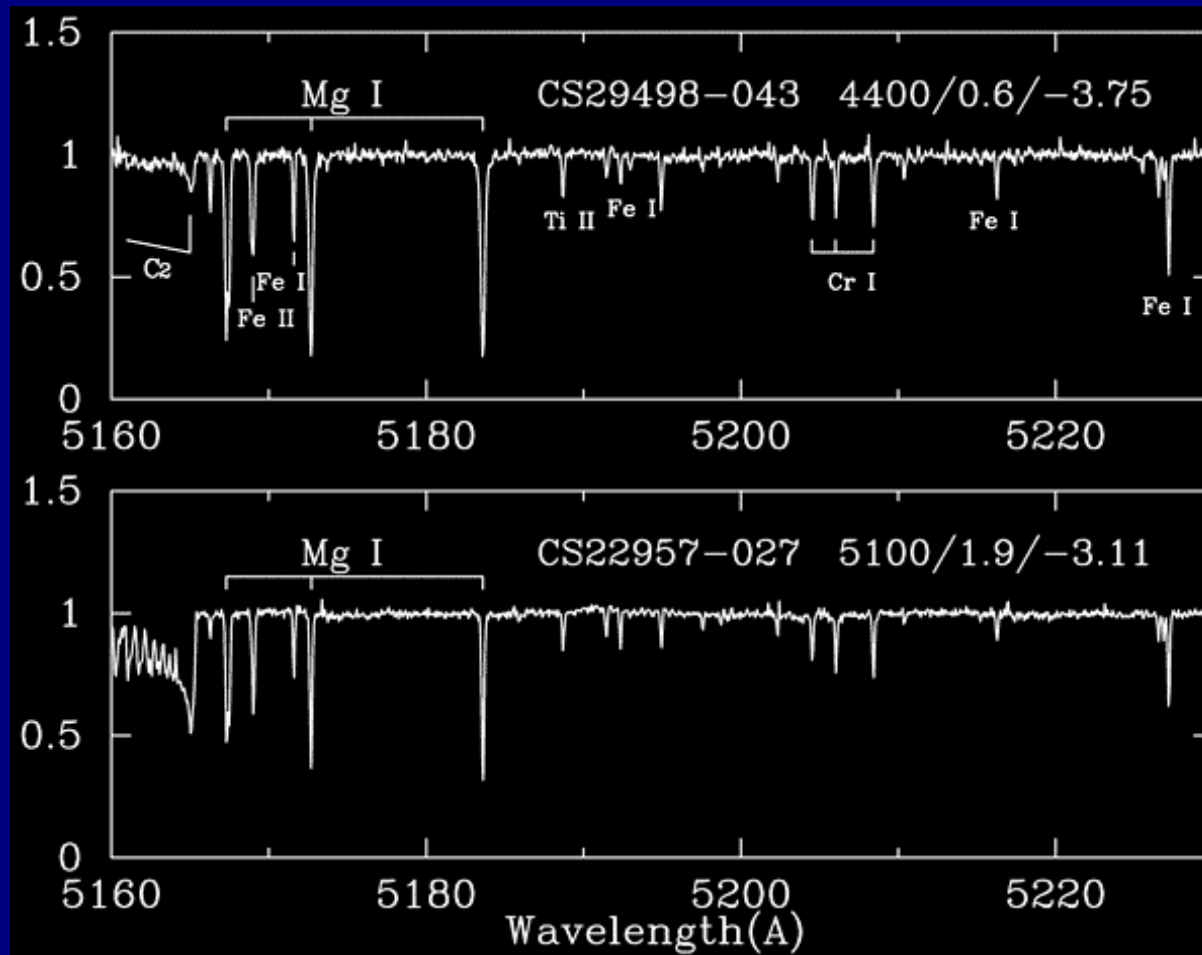
波長分解能の決定

$$R = \lambda / \delta \lambda = c/v$$

- 星間物質：最大で $R=1,000,000$?
- 星の大気：熱運動、乱流などが数km/s
→最大で $R=100,000$ 程度
- 銀河：星(光源)の運動が数十～数百km/s
→最大で $R=10,000$ 程度?

※CCDビンニング：分解能に対応する波長（分解能要素）が3ピクセル程度でサンプリングされるように設定する

星のスペクトルの例



波長域の決定

- 観測したいスペクトル線の選択
(場合によっては「副産物」も考慮)
- 波長（分光器パラメータ）設定の決定
重要な波長が検出器上に適切に写るか？
(バッドコラムなどにあたらないか？)

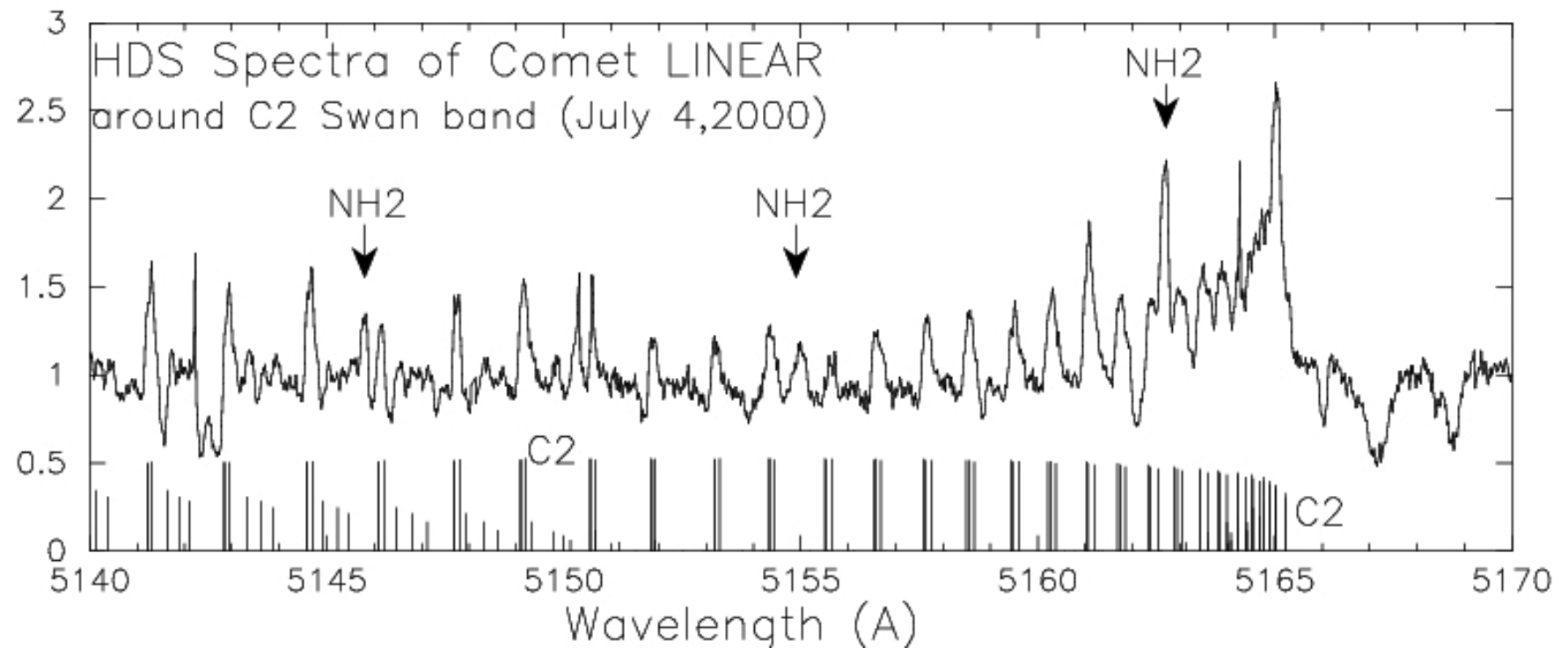
HDS関連情報／ツール

<http://www.naoj.org/Observing/Instruments/HDS/index.html>

S/N、積分時間の決定

- どのスペクトル線をどの程度の精度で観測したいか
- 吸収線の場合
 - スペクトル線の強さ（等価幅）、線幅の予測
 - 通常はスペクトル線周辺の連続光成分のS/Nで指定
 - 場合によっては吸収線の底で指定する必要も
- 輝線の場合
 - スペクトル線の強さ（フラックス）と線幅の予測

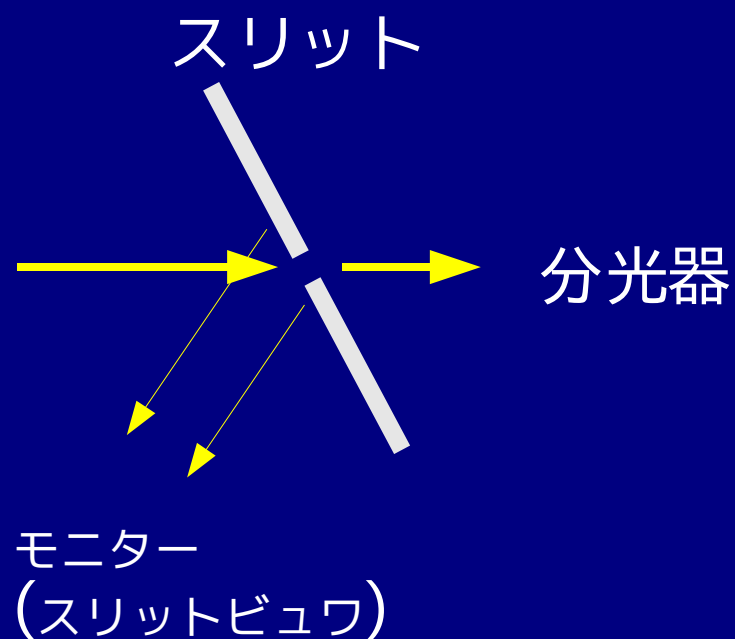
彗星のスペクトルの例



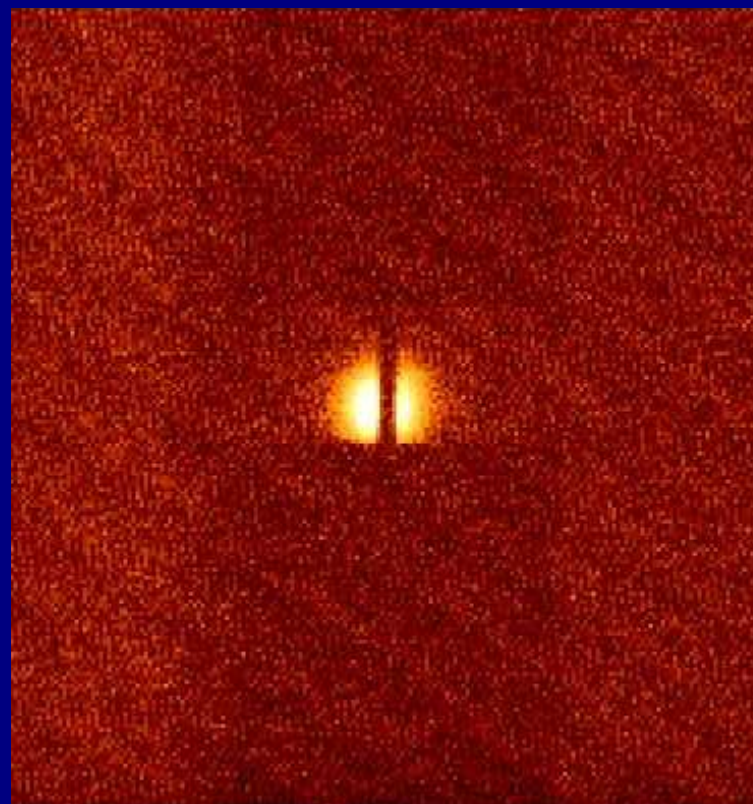
S/N、積分時間の決定

- 点光源の場合
観測波長での天体の明るさ（等級）
スリットに落ちる分がわかればよい
- ひろがった天体の場合
スリットのあたる部分の明るさの見積りが必要

望遠鏡から分光器に光を導く仕組み



スリットビューワの画像



ADCとイメージローテータ

- ADC: 大気差補正を行う必要があるか？

一般的には必要
紫外領域では使えない
波長が長ければあまり必要ない

- イメージローテータ：
像の回転を補正する必要があるか？

ひろがった天体では必要
点光源の観測ではたいてい必要無し

比較光源のデータ

波長較正用のデータ

(波長のわかっている輝線のスペクトル)

どのくらいの精度で波長を決める必要があるか？

フラットフィールドニング用のデータ

(「一様な明るさ」のランプのスペクトル)

どのくらいの精度(S/N)のデータをとるか？

観測準備：分光観測（まとめ）

- 最低限必要な情報として、波長分解能、波長域、必要なS/Nを得るための積分時間など。
- あとは観測の進めかた、さらにはその後の解析・展開するの内容に応じて必要なことを整理しておく。
- おまけ：天気が少し悪い場合にどうするか、考えておくことも重要（バックアッププログラム）