1. NIFS

- 装置仕様
- 星生成のサイエンス例

2. 前主系列星の長期モニタリング

- 研究の動機
- NIFSによる観測
- 可視分光・測光との比較
- 3. 整約ソフトウェアの改良
 - Geminiのスクリプト
 - 改善の目標



高見道弘 (ASIAA) 面分光研究会2019 2019.10.29-30

2/14

装置仕様

- ・ 0.9-2.4 µm, 波長分解能 R~5000
- · 空間分解能~0".1
 - Altair, NGS/LGS
 - コロナグラフ使用可能 (0".2/0".5-φ)
- ・視野 3"x3"
- ・ スリットスライサーを使用
 - 0".103x0".043 spaxel



| Grating | Z | J | н | к |
|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Standard Wavelength Range (µm) | 0.94 - 1.15 | 1.15 - 1.33 | 1.49 - 1.80 | 1.99 - 2.40 |
| Spectral Resolution | 4990 | 6040 | 5290 | 5290 |







(Murakawa+13)



- 装置仕様
- 星生成のサイエンス例

2. 前主系列星の長期モニタリング

- 研究の動機
- NIFSによる観測
- 可視分光・測光との比較
- 3. 整約ソフトウェアの改良
 - Gemini のスクリプト
 - 改善の目標





研究の動機

・ 質量降着におけるジェットの役割を明らかにする

- 円盤のどこから、どのように(=どの程度)角運動量を 抜いているか?
- ・観測研究上の問題点
 - ジェットの加速領域や、
 円盤との接続領域を
 空間分解できない



(Zanni+ 2013)

NIFS による観測







CFHT-ESPaDOnS ; $\Delta v \sim 4$ km s⁻¹ @0.4-1 µm



CFHT-ESPaDOnS; Δv~4 km s⁻¹ @0.4-1 µm



Call 輝線… ピーク強度で規格化 OI 輝線… 連続放射強度で規格化 (Chou, Takami+ 2013; Takami, Wei+ 2016; Takami+ in prep.)





JD



可視高分散分光 (RY Tau)

9/14



各プロファイルは連続放射成分で規格化 (Chou, Takami+ 2013; Takami+ in prep.)

長期モニタリング・まとめ

★3つの活発な前主系列星のモニタリングを継続中

- ジェット放出 NIFS
- 円盤内縁から星への質量降着 可視高分散分光/測光

★ジェット放出と可視輝線・測光の変動の相関を発見 (?)

- ジェットの根元は、円盤内縁や星の磁場に近い
 Xウィンド、リコネクション風…○; 円盤風…x
- 輝線プロファイルの変動のさらなる理解により、
 ジェット加速メカニズムをさらに理解できる可能性あり

★可視輝線の変動を伴わないジェット放出あり

- 観測されたジェット構造に対し、別の解釈が必要?
- 可視輝線ついてもさらなる理解が必要

- 装置仕様
- 星生成のサイエンス例

2. 前主系列星の長期モニタリング

- 研究の動機
- NIFSによる観測
- 可視分光・測光との比較
- 3. 整約ソフトウェアの改良
 - Geminiのスクリプト
 - 改善の目標

Gemini の IRAF コマンド

11/14

| nfprepare | ? | gemarith | フレーム四則演算 |
|--------------|----------------|----------------|----------------|
| gemcombine | フレーム加算 | nsflat | フラット作成 |
| nsreduce | スカイ差し引き、フラット処理 | nsslitfunction | スリット関数(?)の測定 |
| nswavelength | arc ランプのデータから | nsfdist | フレームの歪み測定 |
| | 波長テンプレートを作成 | | |
| nffixbad | バッドピクセルの除去 | nsfitcoords | 座標変換(?) |
| nstransform | 座標変換の適用(?) | nfextract | 1 次元スペクトルの切り出し |
| nftelluric | 大気吸収の補正 | nifcube | キューブデータ作成 |
| | | | |

Gemini の スクリプト

| NIFS_baseline.py | ダーク、フラット、arcランプ、歪み補正データの整約 |
|------------------|----------------------------|
| NIFS_Telluric.py | 標準星データの整約 |
| NIFS_Science.py | サイエンスデータの整約 |

フレーム選択を効率良く行いたい

クオリティ・チェックを含む

| | | Auto Select: | Flat on 🔽 | Save Filena | ames | | | |
|----------------|------------|--------------|-------------|-------------|---------|--------|--------|------------|
| Filename | Date | Ut | Auto Detect | Object | Exp.(S) | Coadds | Туре | Class |
| N20191017S0080 | 2019-10-17 | 14:24:31.2 | partnerCal | HIP 27248 | 60.0 | 1 | OBJECT | partnerCal |
| N20191017S0081 | 2019-10-17 | 14:25:57.7 | partnerCal | HIP 27248 | 60.0 | 1 | OBJECT | partnerCal |
| N20191017S0097 | 2019-10-17 | 15:59:49.7 | Flat_on | GCALflat | 8.0 | 1 | FLAT | dayCal |
| N20191017S0098 | 2019-10-17 | 16:00:19.2 | Flat_on | GCALflat | 8.0 | 1 | FLAT | dayCal |
| N20191017S0099 | 2019-10-17 | 16:00:48.7 | Flat_on | GCALflat | 8.0 | 1 | FLAT | dayCal |
| N20191017S0100 | 2019-10-17 | 16:01:21.7 | Flat_on | GCALflat | 8.0 | 1 | FLAT | dayCal |
| N20191017S0101 | 2019-10-17 | 16:01:52.2 | Flat_on | GCALflat | 8.0 | 1 | FLAT | dayCal |
| N20191017S0102 | 2019-10-17 | 16:02:21.7 | Flat_off | GCALflat | 8.0 | 1 | FLAT | dayCal |
| N20191017S0103 | 2019-10-17 | 16:02:50.7 | Flat_off | GCALflat | 8.0 | 1 | FLAT | dayCal |
| N20191017S0104 | 2019-10-17 | 16:03:20.2 | Flat_off | GCALflat | 8.0 | 1 | FLAT | dayCal |
| N20191017S0105 | 2019-10-17 | 16:03:49.7 | Flat_off | GCALflat | 8.0 | 1 | FLAT | dayCal |
| N20191017S0106 | 2019-10-17 | 16:04:18.7 | Flat_off | GCALflat | 8.0 | 1 | FLAT | dayCal |
| N20191017S0107 | 2019-10-17 | 16:05:48.7 | Dark | Dark | 10.0 | 1 | DARK | dayCal |
| N20191017S0108 | 2019-10-17 | 16:06:21.2 | Dark | Dark | 10.0 | 1 | DARK | dayCal |
| N20191017S0109 | 2019-10-17 | 16:08:37.2 | Ronchi | GCALflat | 8.0 | 1 | FLAT | dayCal |

IRAF imstat

IRAF display

改善の目標

- ・インタラクティブな部分をなるべく減らしたい
- 大気吸収補正・フラックス更正を効率良く行いたい
 - ADU-フラックス 変換係数の測定
 - 標準星 (A型星) の吸収の自動除去
 - ストレールの補正

改善の目標

- ・インタラクティブな部分をなるべく減らしたい
- 大気吸収補正・フラックス更正を効率良く行いたい
 - ADU-フラックス 変換係数の測定
 - 標準星 (A型星) の吸収の自動除去
 - ストレールの補正
- ・ サイエンスキューブを効率よく足し合わせたい
 - ディザリングによる空間シフトの自動補正
 - 波長シフトの自動補正

14/14

ソフトウェア開発・まとめ

- · python による整約ツール開発
 - pyraf, Tkinter, ttk, numpy, scipy, matplotlib, astropy 等使用
 - 1天体あたり 10-20 分の作業でキューブを作れる
 - 自身でどこまで開発する必要があったか?
 - より詳細に興味のある方は、別途ご連絡ください。
- ・ 輝線解析ツールについては、これから?