

中間赤外面分光

片坐 宏一
ISAS/JAXA





地上大望遠鏡＝すばるによる

中間赤外面分光のサイエンス

高空間分解能で構造を分解

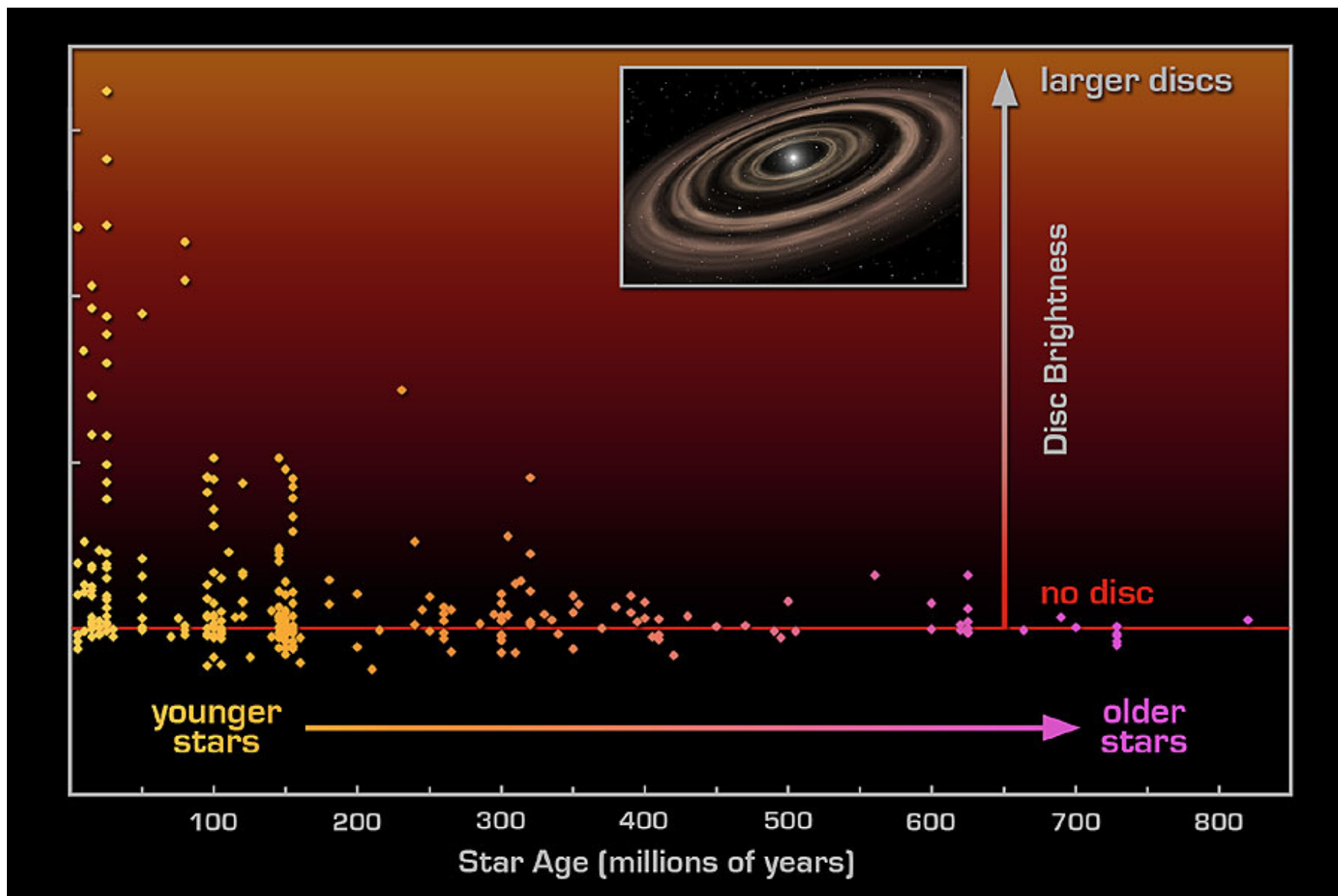
サーベイはASTRO-F、Spitzer

COMICSでもできる／やっているが、時間がかかりすぎる

高効率化としての面分光

多天体をねらうには受かるソースはまばら

Spitzer and ASTRO-F: たくさんのサンプル

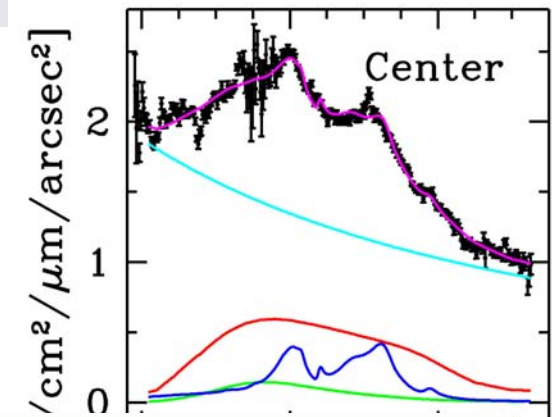
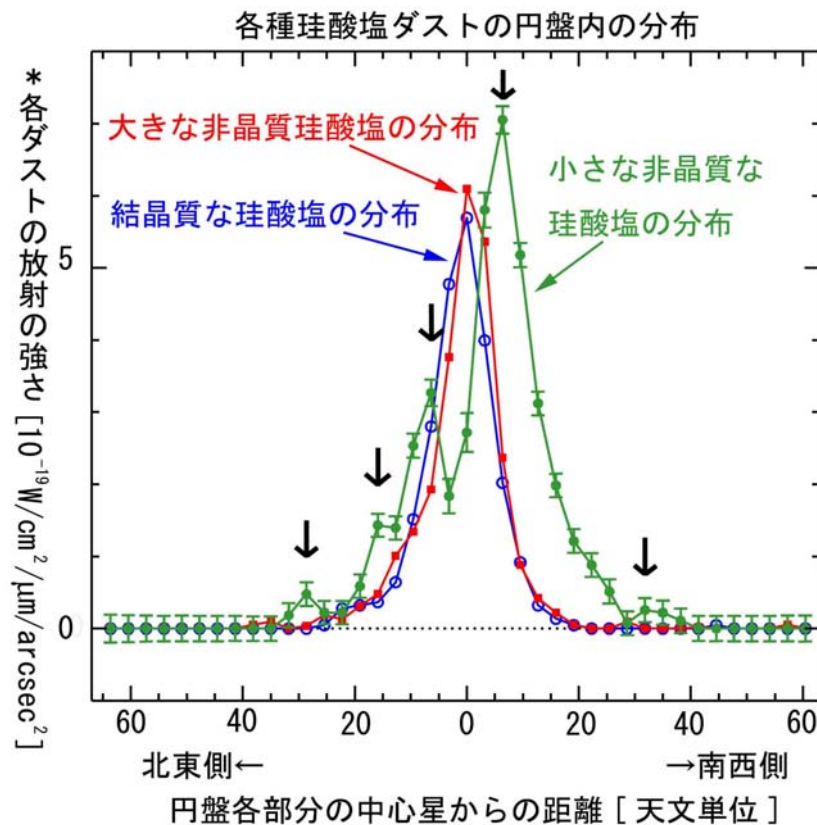


(c) NASA/JPL-Caltech/G. Rieke (Univ. of Arizona)

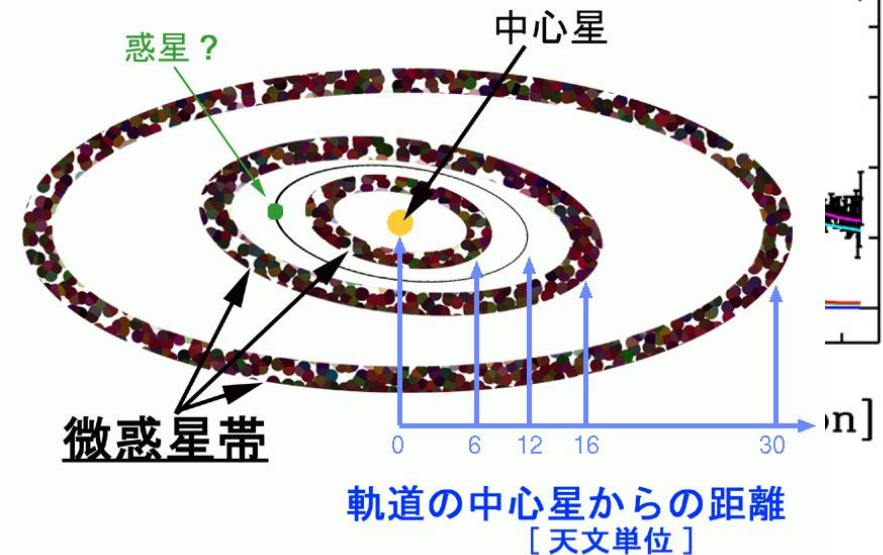
すばるによる空間分解

■ これまでのところ中質量星が主

- A型星のデブリ円盤
- Herbig Ae/Be型星



発見された微惑星帯の模式図



COMICSによるデブリ円盤の
惑星形成領域微細構造;

Okamoto et al. 2004

今後10年の惑星系形成研究における課題

- 原始惑星系円盤・デブリ円盤
 - ガス円盤の構造と進化
 - ダスト円盤の構造と進化
 - 化学進化
- 惑星
 - 惑星とガス円盤の相互作用
 - 惑星の初期進化
 - 居住可能惑星
- 系外惑星系 ← デブリ円盤
- 太陽系外縁部の構造

「2010年代の光赤外天文学」より



今後10年の赤外線観測？

- 原始惑星系円盤・デブリ円盤の分解
 - 円盤の構造(温度、密度、ギャップ等の微細構造)
 - 惑星形成領域で起こる力学効果等の検証
 - 熱放射の高解像度中間赤外線観測
 - マスクサイズを小さくした近赤外コロナグラフ観測
 - 化学進化・物質進化
 - ダストとガスの相互作用(蒸発・再凝縮・ダスト表面反応など)
 - 各種ダストの円盤内分布(物質、サイズ、r方向、z方向)
 - シリケート系、炭素質ダスト、ice
 - ガスはALMAがメインだが、CO, H₂, H₂O, CH₄などの高温高励起のガスはIR域でのトレースも必要
 - 磁場
 - 円盤モデルの検証
 - 可視～赤外領域の偏光観測



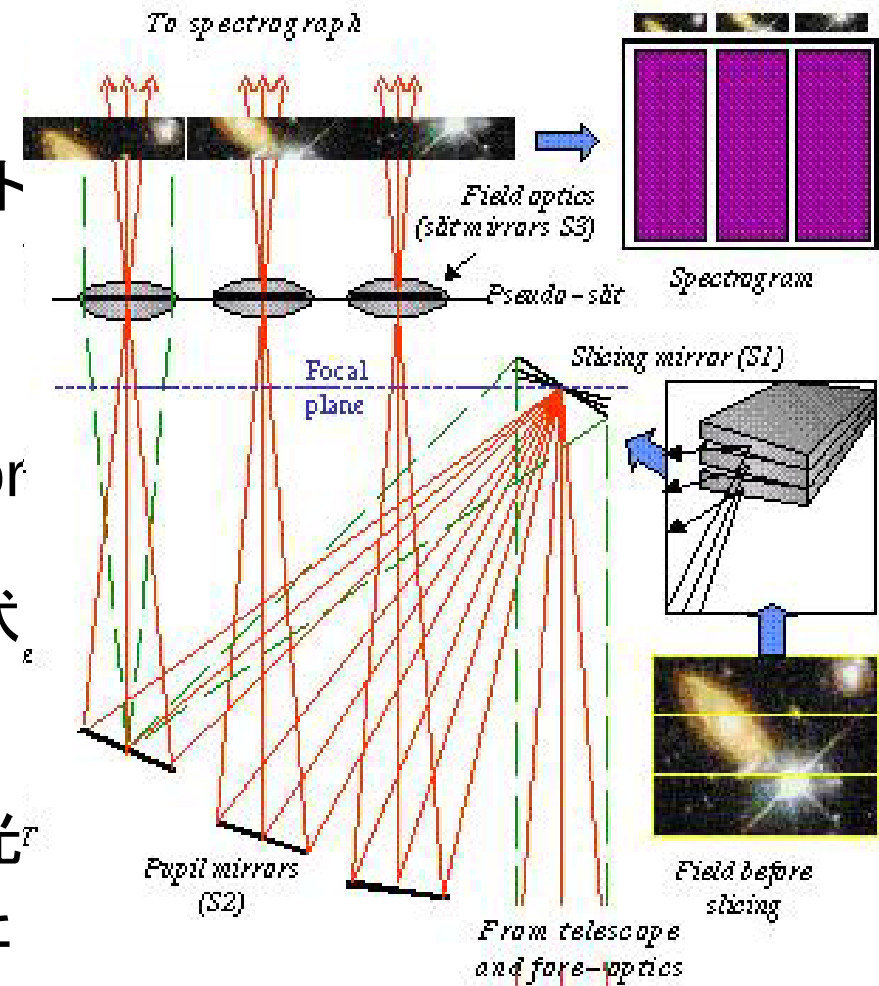
中間赤外面分光

- 原始惑星系円盤
 - ダストのフィーチャで構造を探る
- 大質量星の形成／ Super Star Cluster
 - 輝線の色・空間構造でダイナミクスを探る
- ULIRGs
 - 輝線マップでエネルギー源を分解する

天体の構造が単純ではないとき、面分光は鍵

イメージスライサとは

- 通常のロングスリット分光器のスリット部分に、複数の反射型スリットを光線に対する角度を変えながら並べる (slice mirror部)
- 異なる方向に出射した光線を、各 slice mirrorに対応する pupil mirrorで結像させるが、このとき、視野が一直線の擬似的なロングスリット状 (pseud slit) に並ぶようにする
- Pseudo slitの視野について、通常のロングスリット分光器同様に分光
- 副鏡の像の結像状態まで考慮したもの: advanced image slicer



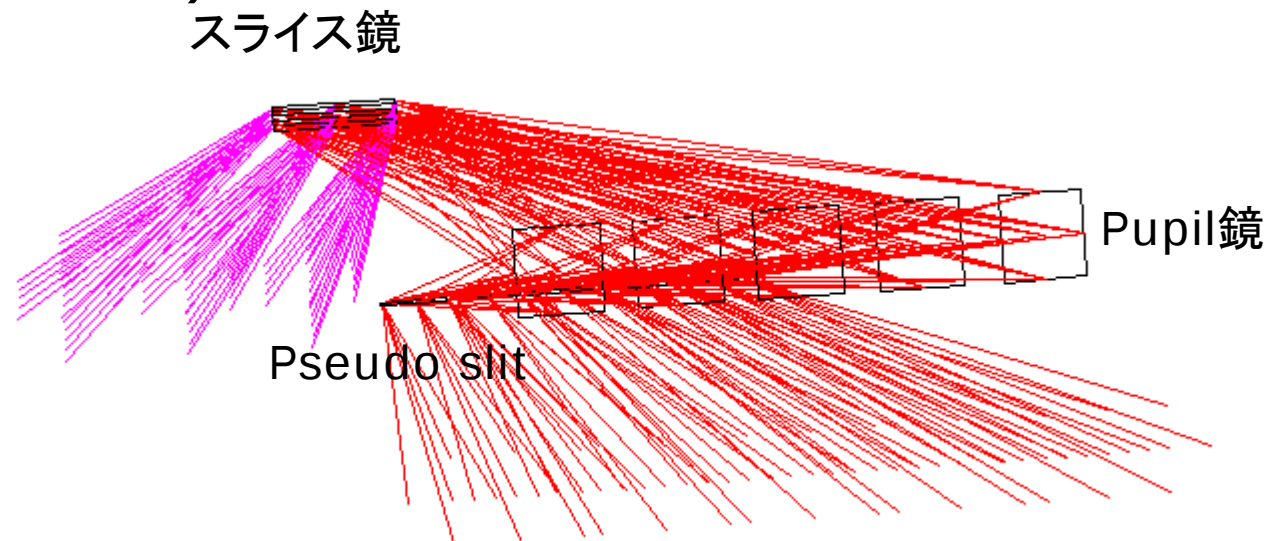
Durham大学グループのHPより

■ イメージスライサプロトタイプ

- 地上望遠鏡での観測装置として開発中(岡本他、05秋期年会)

■ スライス鏡

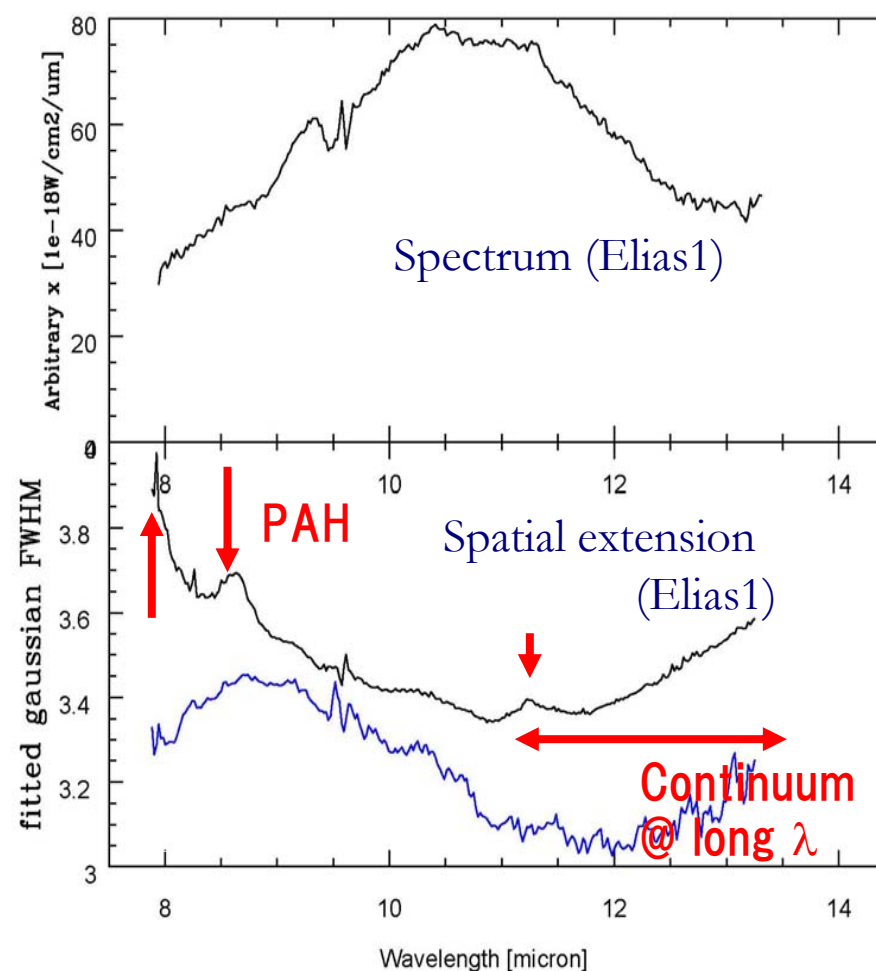
- 小ささが、光学系をコンパクトにするのに影響
- 300ミクロン厚のスライス鏡が実現可能(三ツ井他、05秋期年会)



撮像分光だからできる高解像

Example of Elias1

- PSFを自分で推測
- 分光アストロメトリ





中間赤外面分光

- Spitzer , ASTRO-Fとは相補的な高解像観測
- 将来の大計画ではスタンダードになる
- 冷却AO等がなくても、一部の天体では高解像