

【基盤研究(S)】

理工系（数物系科学）



研究課題名 秒角撮像遠赤外線干渉計による星生成領域核心部の観測

大阪大学・大学院理学研究科・教授

しばい ひろし
芝井 広

研究分野：数物系科学、天文学

キーワード：光学赤外線天文学、太陽系外原始惑星系円盤、遠赤外線干渉計

【研究の背景・目的】

わが国初の本格的赤外線衛星「あかり」の成功など、波長1ミクロンから1mmまで赤外線全域にわたる高感度観測が実現し、天文学・宇宙物理学の多くの分野で新しい発見が相次いでいる。このような状況で、1秒角の空間分解能を目指して世界初の宇宙遠赤外線干渉計を完成させた。従来のミリ波、サブミリ波の分子線観測から星生成コアの中心ほど高密度であることがわかったり、サブミリ波でダストがコアに集中していることが観測されたりしているが、ダストの密度・温度分布を知るためには遠赤外線の高分解能観測が最も重要である。誕生しつつある天体の中心に向かう温度上昇度、密度集中度を観測的に求めたい。

【研究の方法】

ブラジル・サンパウロ近郊の気球フライト基地から科学観測用大気球に遠赤外線干渉計 FITE を搭載して、上空35000メートルから宇宙観測を実施する。図1は打上げ前の試験の様子である。観測天体候補はオリオン KL 周辺の星生成領域、大マゼラン雲の 30 Dor などである。



図1 科学観測用大気球に搭載する宇宙遠赤外線干渉計 FITE の打上げ前試験の様子（ブラジルの気球基地に於いて）

さらには干渉計の基線長の拡大と基線長変更機構の実装を行う。前述したように、我々は遅延線装置不要の像再生法を考案した (Matsuo et al. 2008)。この方法を用いるためには基線長を観測中に変化させる必要がある。

【期待される成果と意義】

宇宙遠赤外線観測の解像度の大幅な改善によって、星惑星形成現象の詳細な解明につながるとともに、予想されなかったまったく新しい現象が見えてくることが期待される。

一つの焦点は、原始惑星系円盤において、密度、温度分布を解明できる可能性があることである。従来のほとんどの理論・シミュレーション研究は、密度・温度分布が軸対称であることを仮定しているが、すばるによる近赤外線の高解像観測 (Fukagawa et al. 2004) などにより、軸対称でない場合も多いことが示唆されてきた。近赤外線では光学的に円盤を見通すことができないために、本当にどのような非一様性かは求められていない。遠赤外線観測からはダストの温度、密度分布について直接的なデータを取得できると期待される。我々が指摘したように (Matsuo et al. 2007) 円盤の外縁で重力不安定による巨大ガス惑星形成の可能性についても確認できる可能性がある。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

"New High Resolution Imaging Method For Fizeau Interferometer," Matsuo, et al., Publ. Astron. Soc. Jp., 60, 303, 2008.

"Far-Infrared Interferometric Telescope Experiment (FITE): sensor optics," Kohyama, et al., in Proc. SPIE-7013, 70133O-10, 2008.

"Planetary Formation Scenarios Revisited: Core-Accretion versus Disk Instability," Matsuo, et al., Astrophys. J., 662, 1282, 2007.

"Spiral Structure in the Circumstellar Disk around AB Aurigae," Fukagawa, et al., Astrophys. J. (Letters), 605, L53-56, 2004

【研究期間と研究経費】

平成22年度－26年度
151,300千円

【ホームページ等】

http://www-ir.ess.sci.osaka-u.ac.jp/www_fite/