

# すばる望遠鏡赤外副鏡で現れる 明るい迷光の起源調査



田中 巻・田中陽子・寺田宏・友野大悟 (ハワイ観測所)

## ABSTRACT

すばる望遠鏡では、赤外副鏡を用いて明るい星(<1等)の近傍を観測する際、高い確率で強い迷光が現れる事が知られている。過去においては、SXDSやp Oph領域というサイエンス的に重要な場所において、高い確率でこの問題が発生しユーザーを悩ませてきた。この迷光の起源について、CISCO等を用いて2003年頃に行った調査で、赤外副鏡のエッジにある輝星の光がフレネル干渉を起こした結果発生している事を突きとめていた(青木賢太郎ら Private comm.)。輝星から2.3度ほど離れた領域に現れる迷光についてはこれで説明がついていたが、それより内側で現れる迷光の起源は謎のままであった。

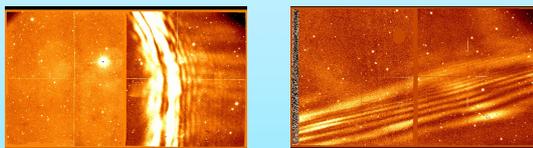
2011年の夏、MOIRCSのよりこの迷光をさらに詳細に調べる機会をもったので、結果を報告する。(1)最も明瞭な迷光は輝星周囲2.3度ではなく、1.25度で発生し、ほぼ全周で見られる。(2)2.3度迷光の出方は動径方向にむらがあり、出る範囲も2~2.4度の広い範囲に渡る。(3)1.25度迷光の起源は赤外副鏡中心にあるセンターコーンの可能性が高い。

この迷光はMOIRCSだけでなく、IRCS等赤外副鏡を使う全ての装置に発生する。ユーザーは予めターゲットの近くに明るい星がない事を確認しておく事を強く推奨する。

## 1. Introduction

MOIRCS等で観測していると時々見られる迷光 (以下が例)。見たことありますか？

長時間積分する積りで観測に来て、これが出ると悲劇です(バックアップターゲットは常に準備しましょう)。これまでに、Abell1689、SXDS、p Ophと言った超有名領域でこれが発生し、多くのユーザーが泣いてきました。



突然現れても困るので、2011年夏~秋に性質を調べました。

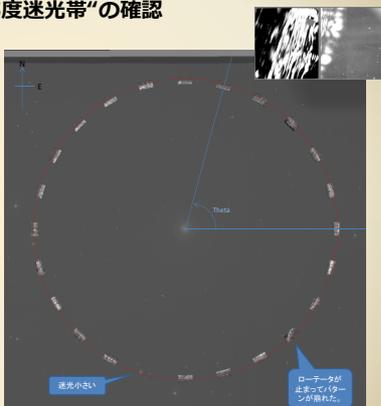
ミラ・ベテルギウス(どちらもKで-4等程度)を利用。副鏡との位置関係を注目しつつ、MOIRCS Ksで短時間(13秒)露出し、後でマッピングした。

結果：

1. 1.2-1.3度付近ではほぼ必ず強い迷光が出現する。
2. 1.5度付近まで弱い迷光帯が続く。
3. 2-2.5度では一部であるがやはり強い迷光が出る。
4. 予測可能な1.25度リングは、K<1等で顕著。

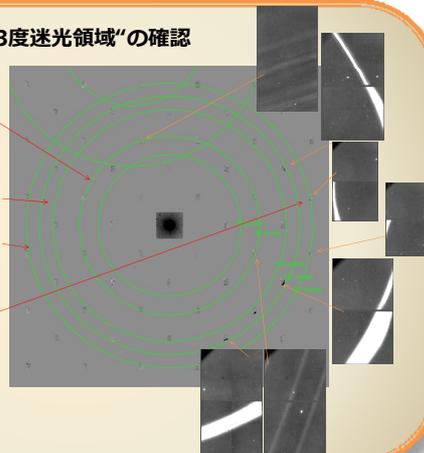
### "1.25度迷光帯"の確認

- ミラ使用。
- 長方形一つ一つがMOIRCS視野。
- ほぼ74arcmin. (1.25度)の円状に出現している。
- 多少位置により形状が変わる。Theta=75~90, 120~165, 270-285度付近でrが1~2分角程度小さい。
- この観測でTheta=265度で迷光が大変小さくなったのが観測された。



### "2.3度迷光領域"の確認

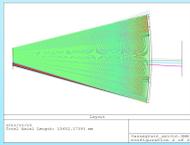
- さらに広い視野を見る(大画像は白黒反転)。
1. R=90' (1.5度)にもやや弱いring帯が見える。75'リングの外に複数淡く存在。
  2. R=120'-135'(2.3度)に渡る領域では強く細い迷光が一部で見えた。MOIRCSの位置にも依存する振る舞いをする。
  3. 2.3度リングは場所によってはR=150'まで出る場合もある。
- 上記以外のIrregularなものは、ミラの北にある別の星からの、類似のパターンとして説明がついた。



## 原因

2002年頃のCISCOでの実験では、副鏡の縁で星の光がフレネル回折している光であると言う事を見ていた(2.3度付近の不規則に出る迷光)。今回は1.25度という角度で、動径方向360度でほぼ見えるので、副鏡起源ではない。

我々は副鏡についているセンターコーンを疑い、光線追跡を行う事で、それを確認する事ができた。



- φ=350mm、頂角170度の平たい円筒を副鏡中心に置く。
- 観測結果を説明する角度で1200 mmのカセ穴に0.03%程度の光より定量的には照度解析が必要が入るという結果を得た。
- 計算では、1.14度から1.5度にかけて光線がカセ穴に入るのが見られる。
- 実際にMOIRCSのウィンドウに入るのはいっさい少ない。

## Conclusion

1. MOIRCS等、すばる望遠鏡の赤外副鏡を使う装置に時折入る迷光の起源を探った。その結果、非常に明るい星(K<1mag)から距離1.2-1.3度付近ではほぼ必ず強い迷光が出現する事がわかった。1.5度付近まで弱い迷光帯が続き、2-2.5度では一部であるがやはり強い迷光が出る。
2. 迷光の起源は、1.25度迷光については、赤外副鏡についている「センターコーン」が原因である。一方、2.3度付近のものは副鏡の縁から星の光が直接カセ穴に入り込む事で発生している。
3. この迷光はMOIRCSだけでなく、IRCS等赤外副鏡を使う全ての装置に発生する。1.25度迷光はIRCSでも確認されている。
4. ユーザーは予めターゲットの近く(1.25度、2.3度)に明るい星がない事を確認しておく事を強く推奨する。
5. 明るい星が1.25度等の距離に存在する天体を観測する方法として、MOIRCSでは可視副鏡の利用が有効である。背景光増加は顕著に見られず、迷光抑制効果の利点の方がはるかに大きい。