

# 副鏡起源の迷光 part 4

Line scan and XY map

2011-10-14

(2012-12-14追記)

Ichi Tanaka

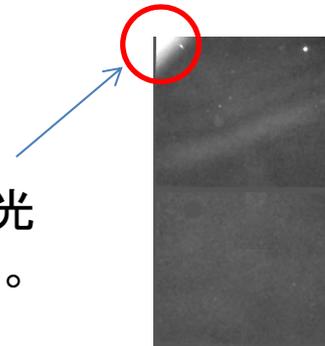
# 今回の視点

- 前回までに、最もシリアスでかつ再現性の良いパターンとして、星から1.25度のところに出現するリングに注目してきた。
- 今回はXYマッピングの結果等を利用し、それ以外の比較的強いパターンについて見てみる。
- MOIRCS Ksバンド13秒露出。
- Mira: RA=02:19:21, DEC=-02:58:39.0
- Betelgeuse: RA=05:55:10, DEC=07:24:25.4

# 観測データ

1. ミラについて、0.5度北の位置から0.1度毎に2.8度までデータを撮ったもの。
2. ミラについて、RADEC面上に-2.5度から2.5度の範囲で0.5度ずつサンプル点を取ったもの。
3. ベテルギウスについて、AZEL方向に-2.5度から2.5度の範囲で0.5度ずつサンプル点を取ったもの。

注意：MOIRCSの左上角に見える光は迷光ではない(暗い場合もあり)。



# 観測1: Mira Line Scan

図は白黒反転

R=1.25deg ringの他に、以下の代表的なFeatureが見られる。

1. Similar feature at  $r \sim 1.5\text{deg}$ .
2. Thin ring at 120-130 arcmin(動く).
3. Thin weak ring at 150 arcmin.

他のFeatureで、同心円に乗らないもの・・・別の星からの寄与で説明可能なものもある。

Thin weak ring at 150'.

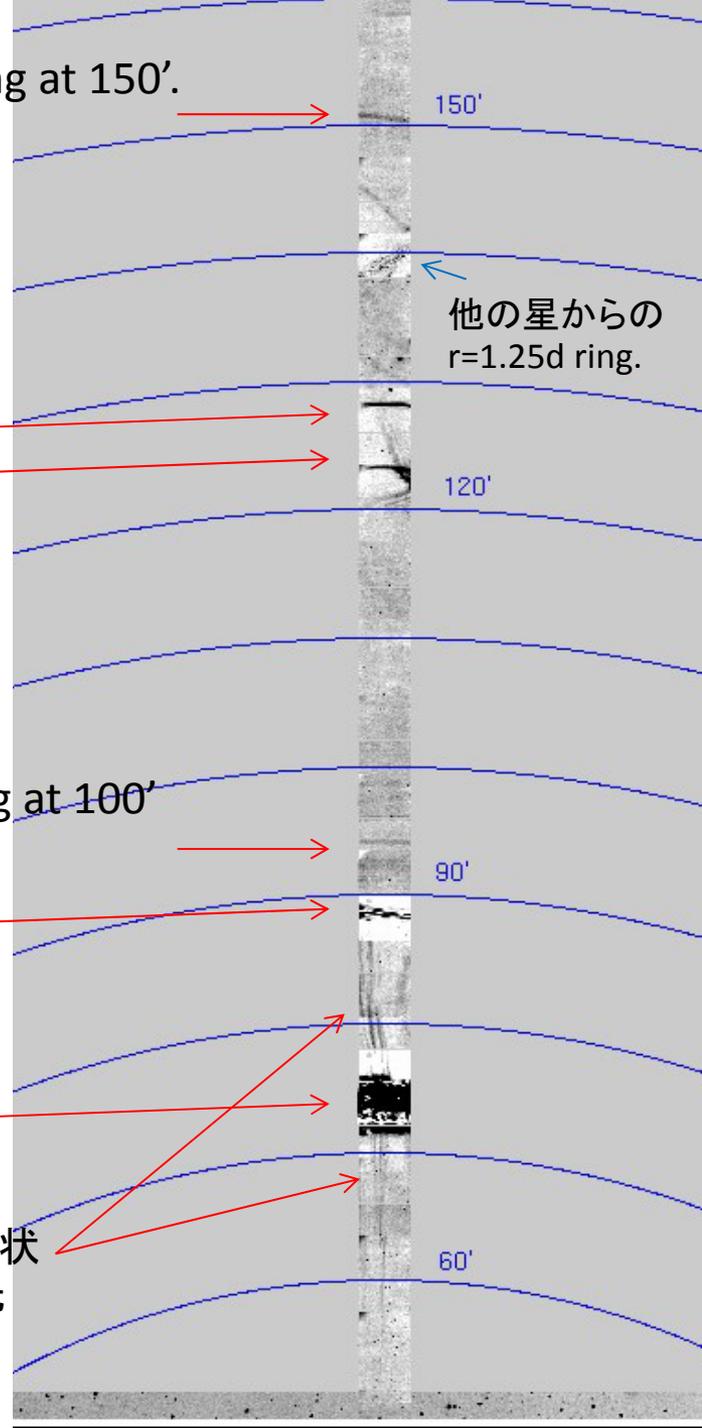
Thin ring at 120'-130'.  
(2つは同じもの。望遠鏡を振ったら動いた。)

Thin weak ring at 100'

Similar feature at  $r \sim 1.5\text{deg}$ .

R=1.25deg ring.

ミラから放射状に出る光

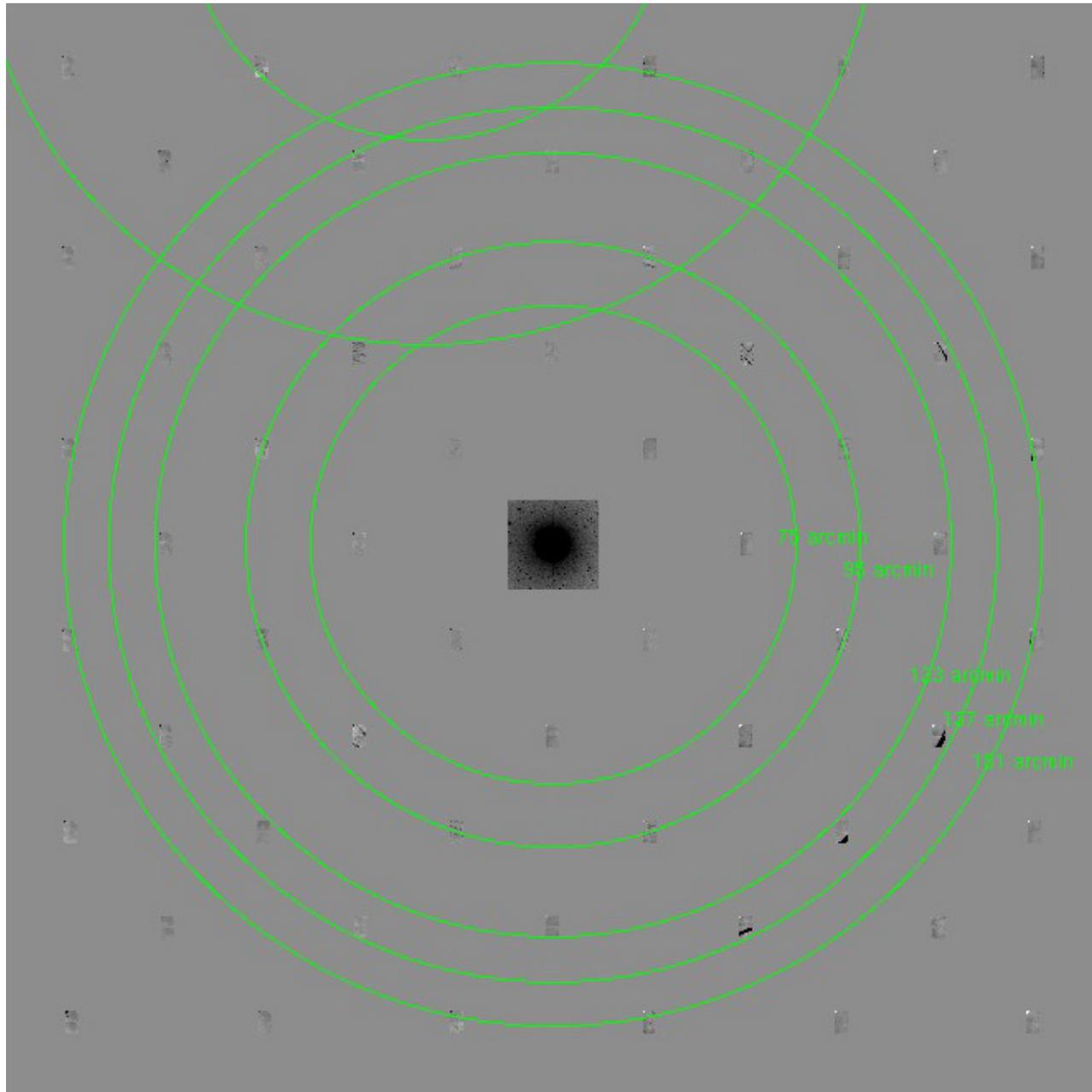


# 観測2: Mira XY Scan along RA/DEC

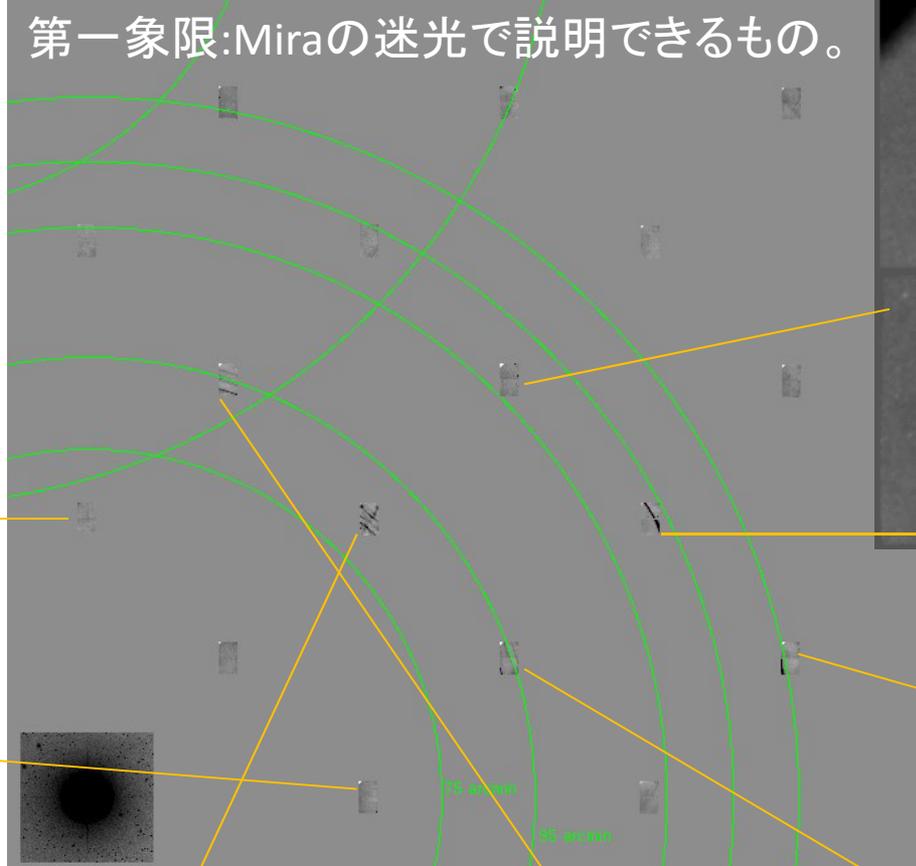
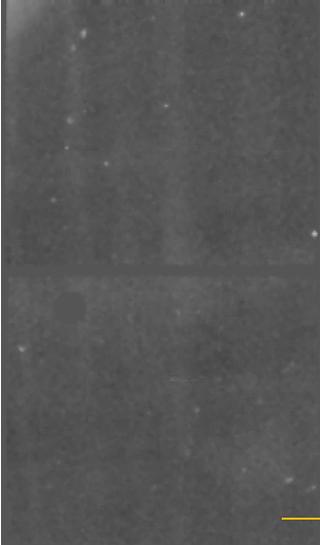
- R=75' ringはサンプル点の外だった。
- R=90' ringは見える。
- R=120' ringは実際はr=120'-135'に渡る。見えてない部分もある(右半分に集中)。150' ringとは別と思うが、連続してる可能性もある。
- 北にある別の星 (K=1.05mag)の影響もサンプルされた。

南中直前から1.5時間程度観測。

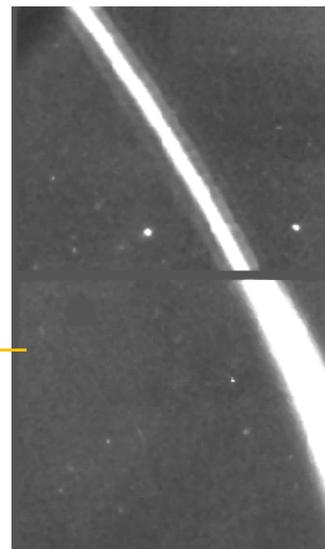
次ページ以降、各象限ごとに見る。



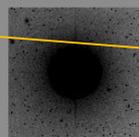
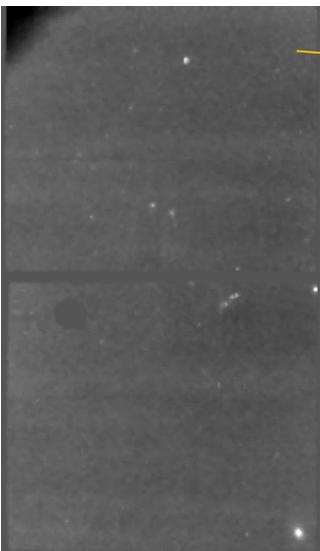
第一象限:Miraの迷光で説明できるもの。



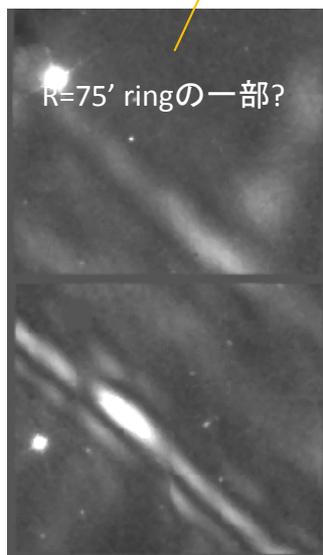
R=120~135' ring



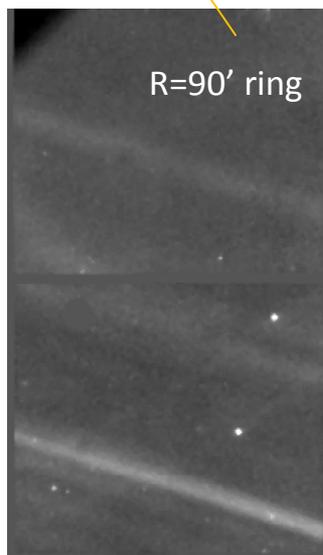
0.5度までの、ミラから放射状に出る淡い迷光



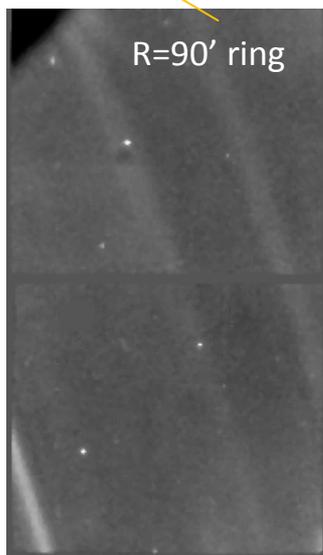
R=75' ringの一部?



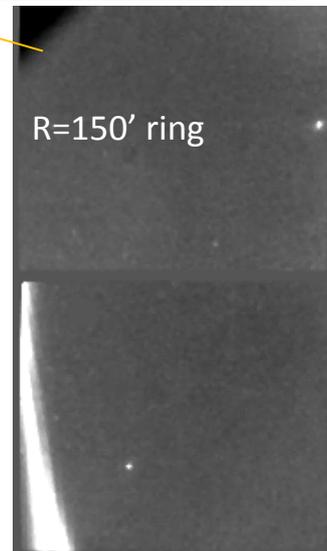
R=90' ring



R=90' ring



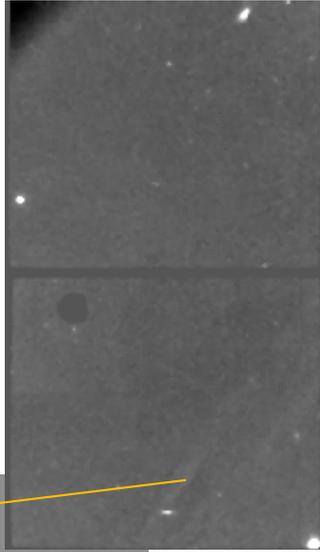
R=150' ring



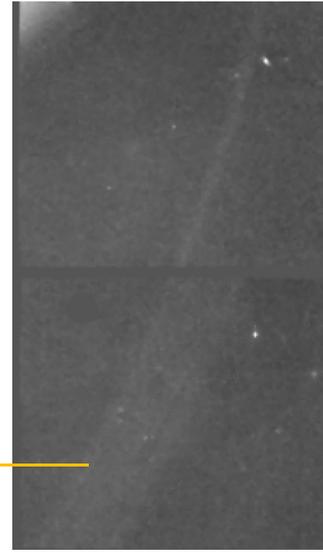
拡大図は反転してない。

下の3例は、ミラ起源でなく、北の1等星からの迷光で説明できる。

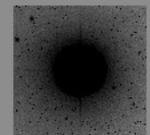
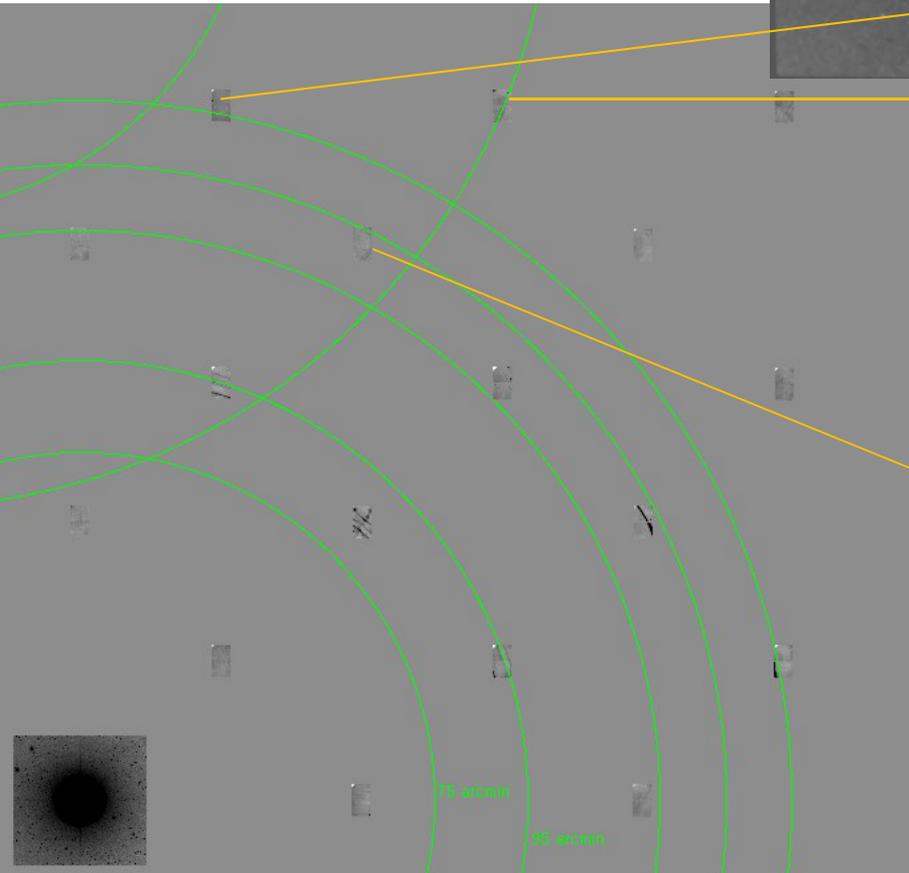
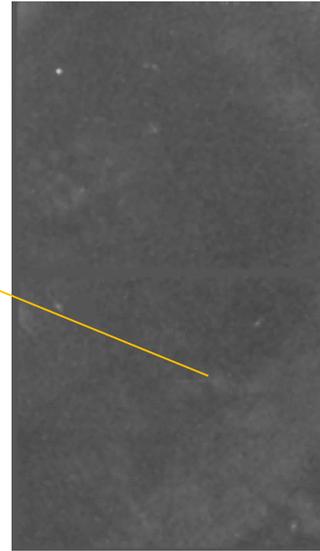
R=90' ring



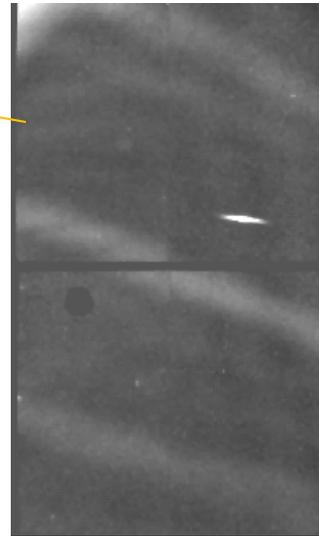
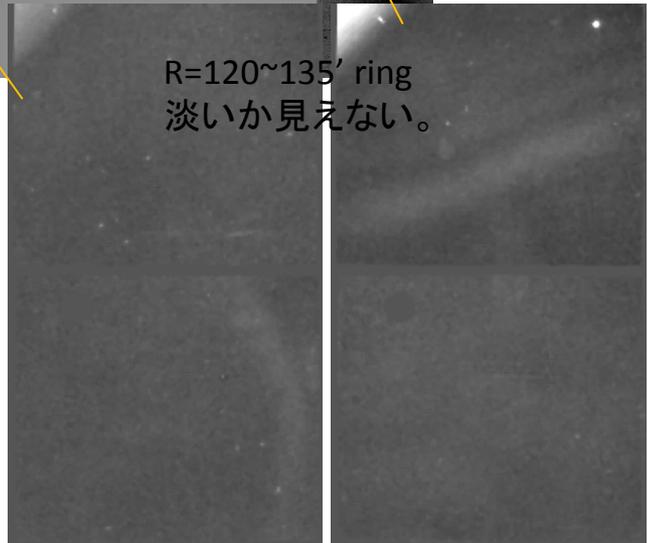
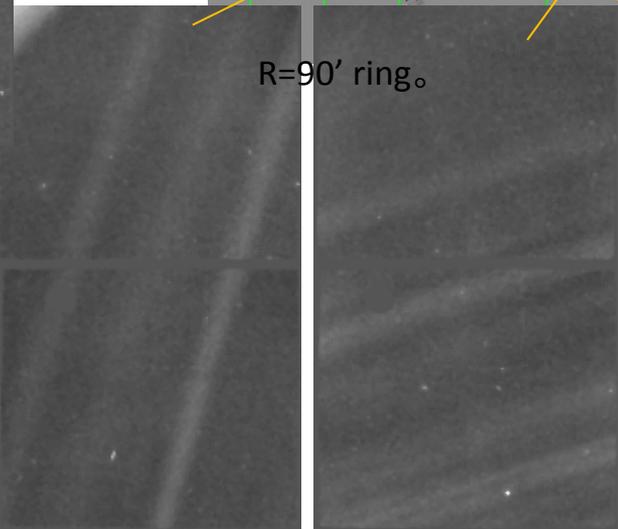
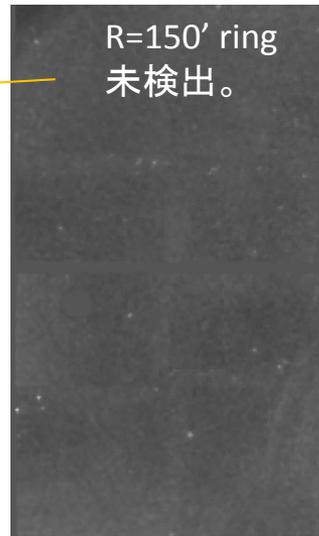
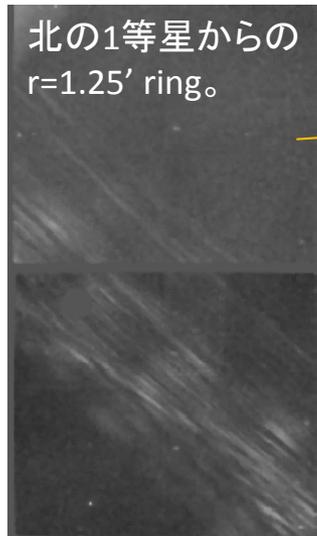
R=140' ring



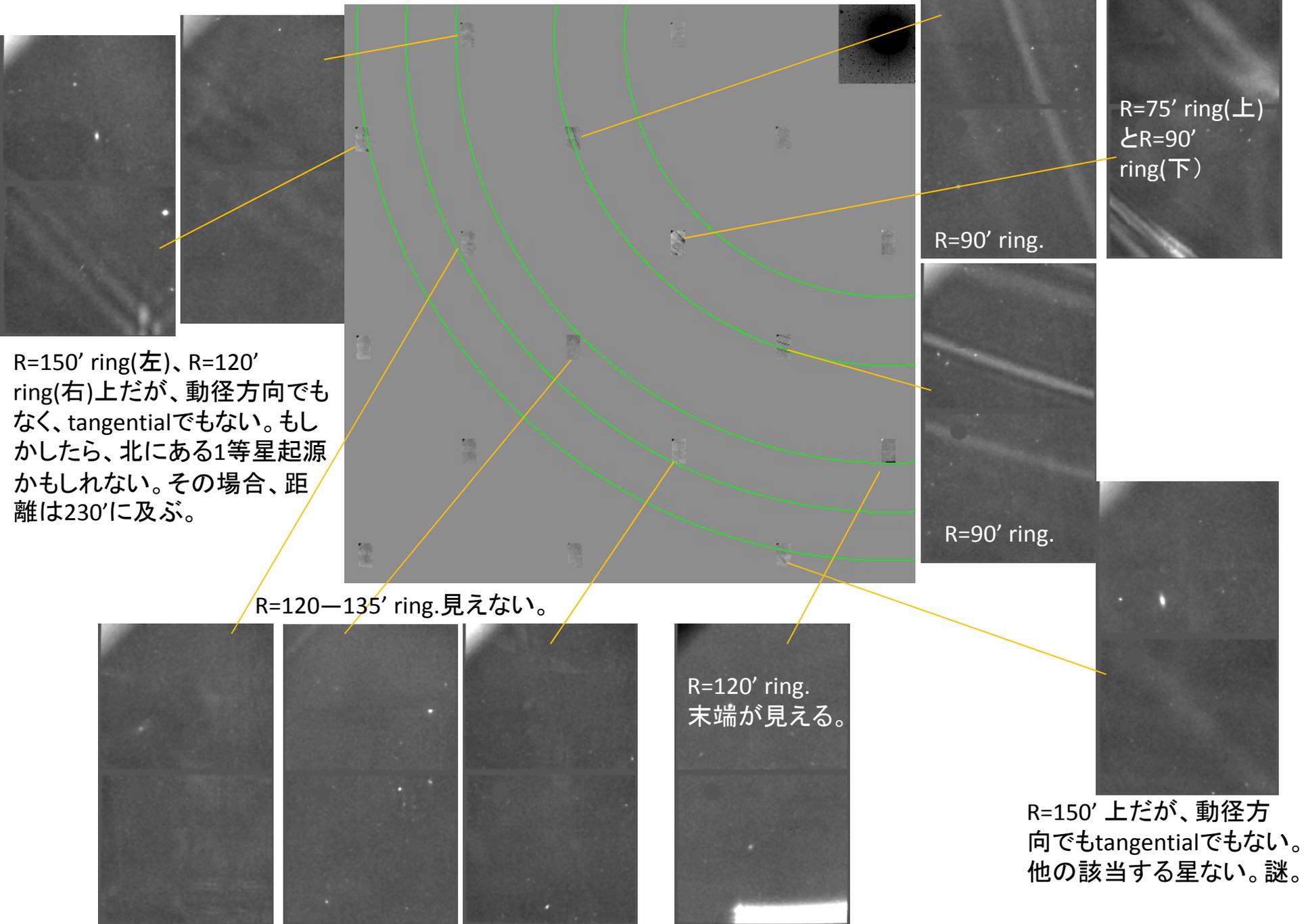
R=130' ring



# 第2象限:Miraの迷光で説明できるもの。



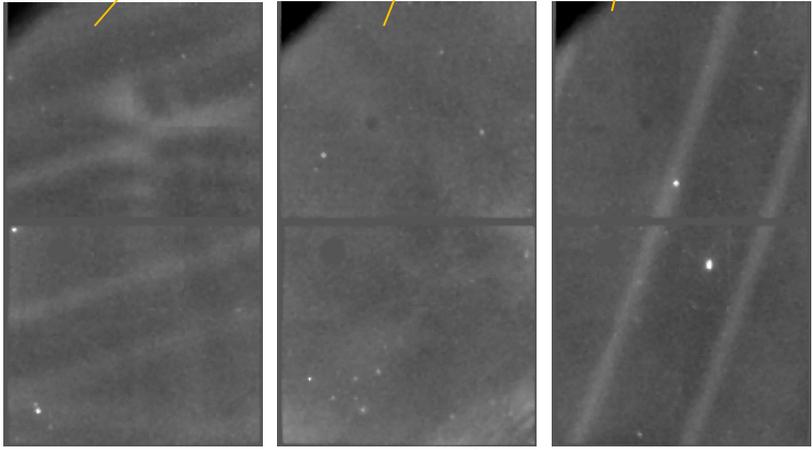
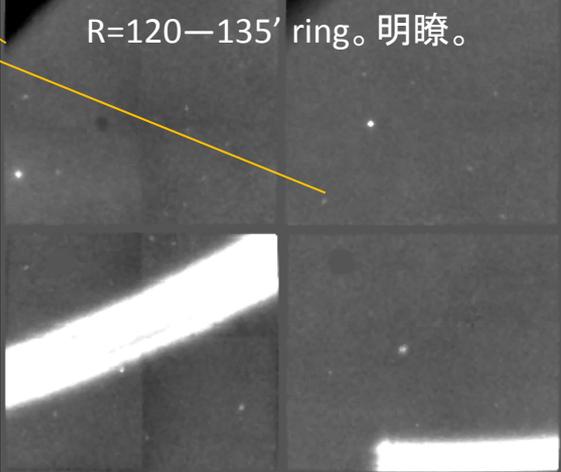
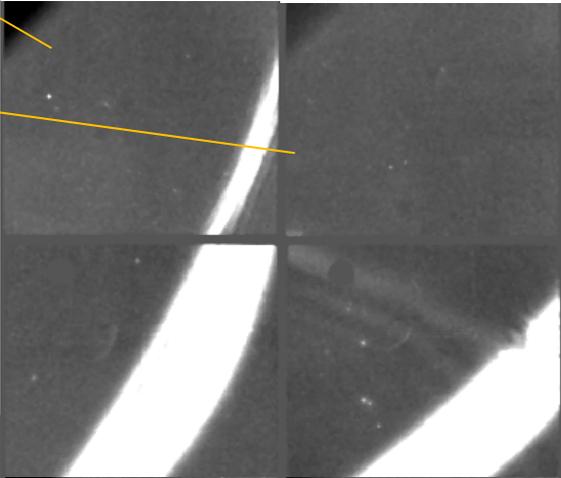
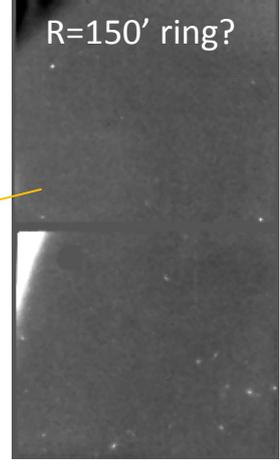
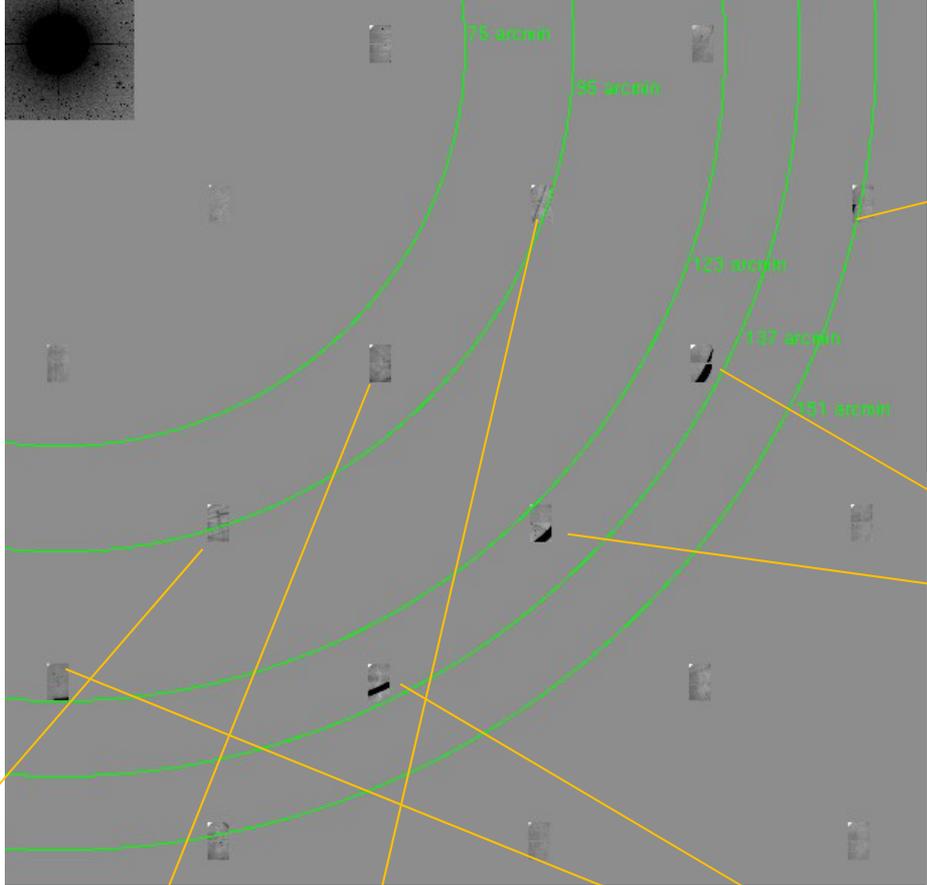
### 第3象限:Miraの迷光で説明できるもの。



# 第4象限:Miraの迷光で説明できるもの。

R=120-135リングは、検出器を境にパターンが違っている。Cold Stopが影響しているためと考えられる。

R=150'リングはr=120-135'リングと同じものかもしれない(望遠鏡のポインティングで位置が変わっていくのはr90'リングでも見られていた)。



R=90' ring。明瞭。

R=120—135' ring。明瞭。

# 観測3: Betelgeuse XY Scan along Az/El

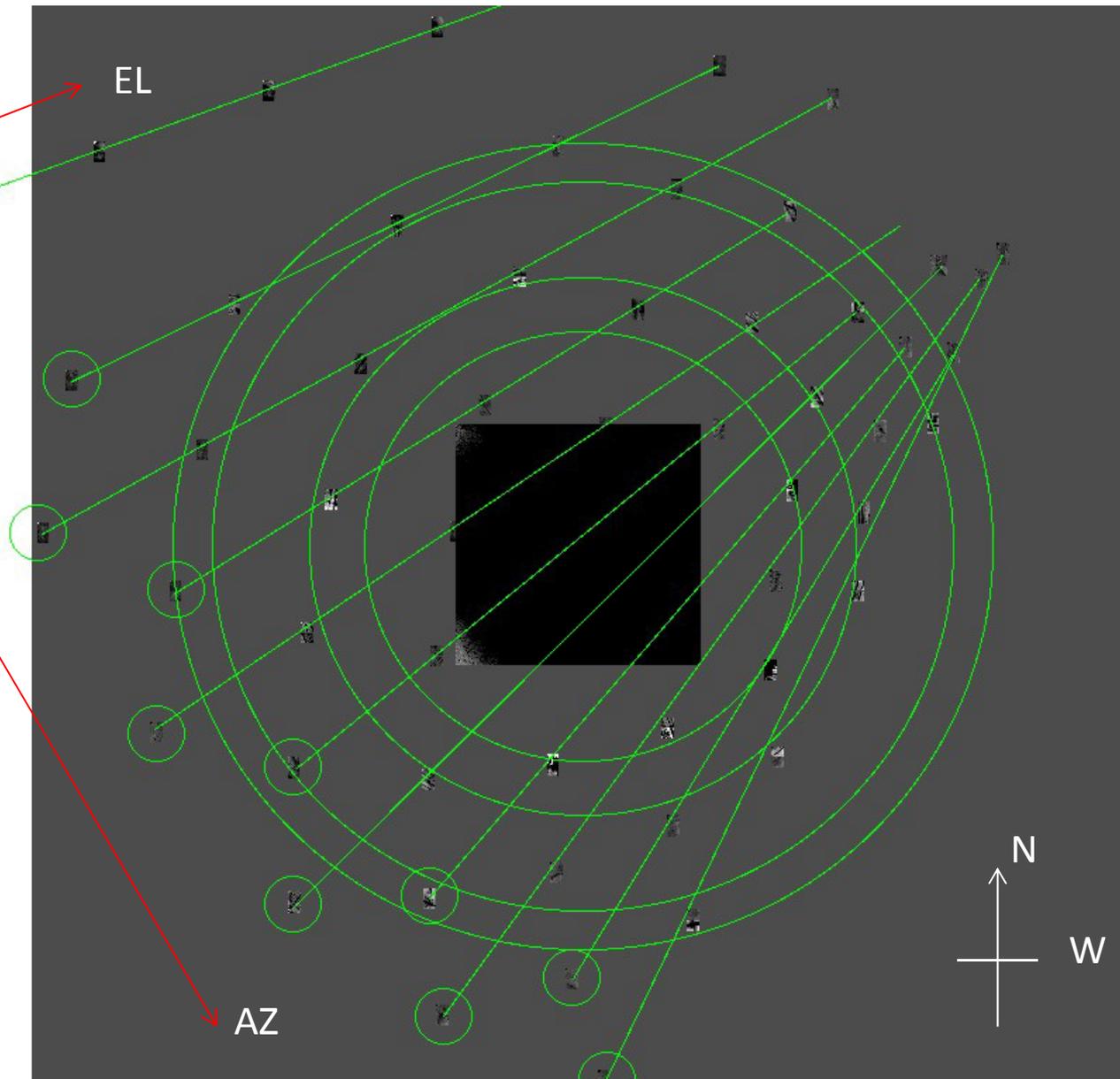
前回の失敗を踏まえて、今回はオペレータに頼んでガイドしたままAzELオフセットをかけて行った。

観測方法 レポート2と同じ方法でスキャン。AZ方向-2.5度から2.5度まで0.5度ずつの位置について、EL方向、-2.5度から+2.5度まで、あるいは-2度から2度まで、1度ずつスキャン。

しかし、Az角度の高度分補正を固定したままだったため、後の観測(高度が次第に高くなる)ほど、シーケンス間の距離が短くなってしまった(右図○の間隔)。

時間が経つにつれて、EL軸の方向がRADEC座標に対して傾いていく(右図、線の傾き)。

駆動はSet AZ/EL OffsetをTWSから使用。ガイドしてくれるが、星が流れるのが確認された。



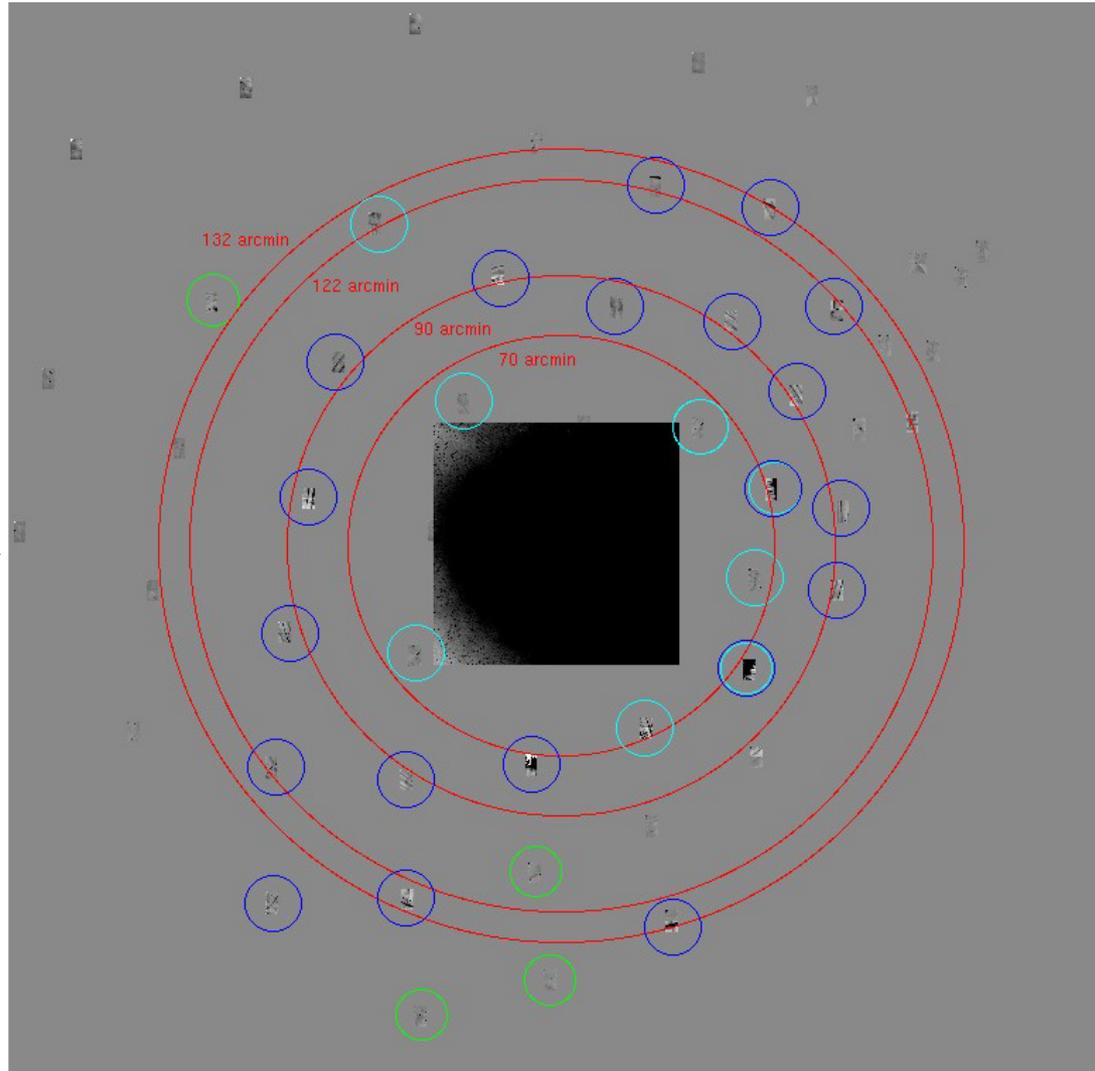
# 顕著に出た部分

写真は6度x6度の領域。  
70',90',122',132'の円を書いた。

顕著に出ている部分に○をつけた。

70' ~ 90'にある全てのサンプル点は出る。

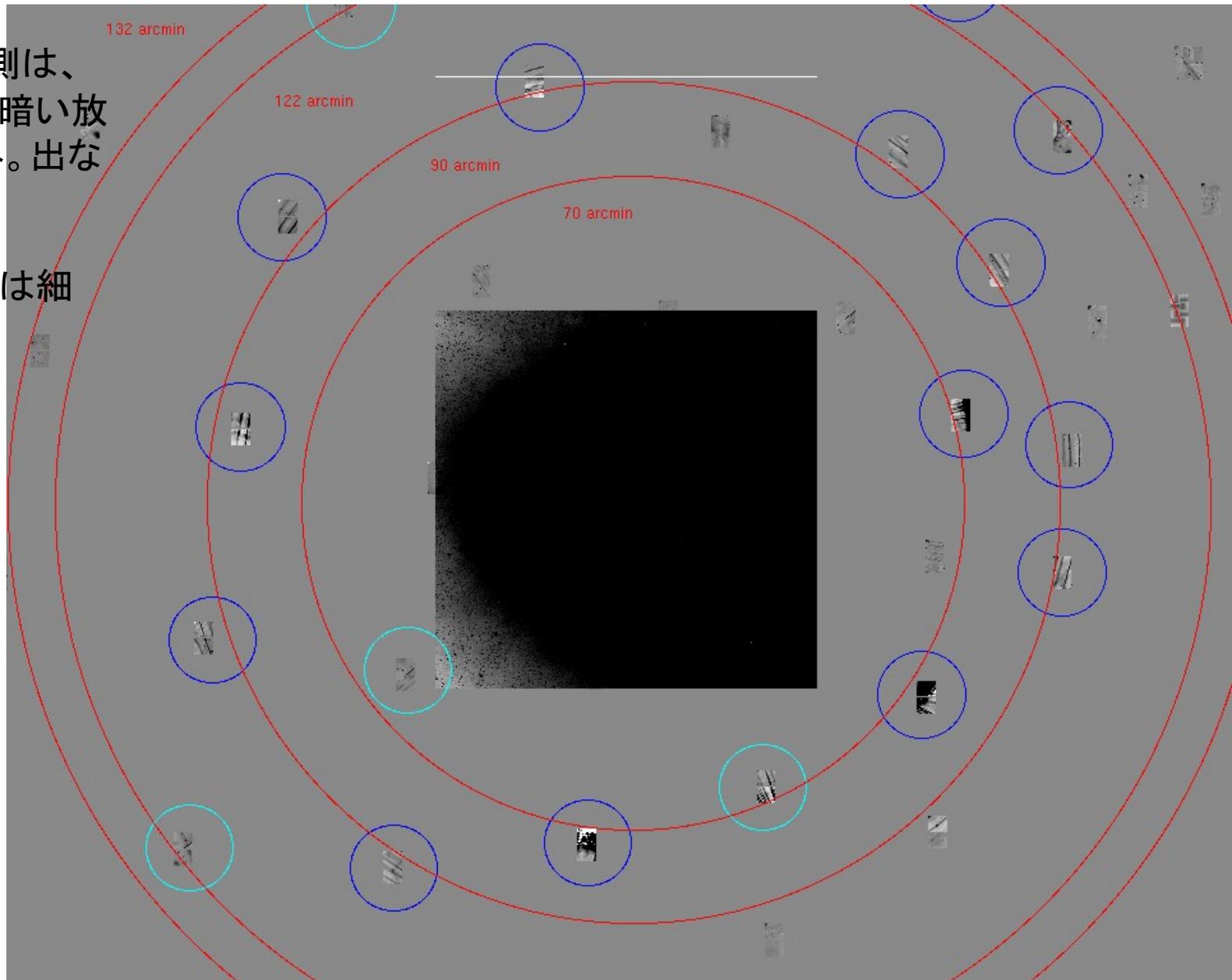
120'~140'の領域は強く出る部分と、あまり出ない部分がある。ただ右下はサンプル点が無くてよく分からない。



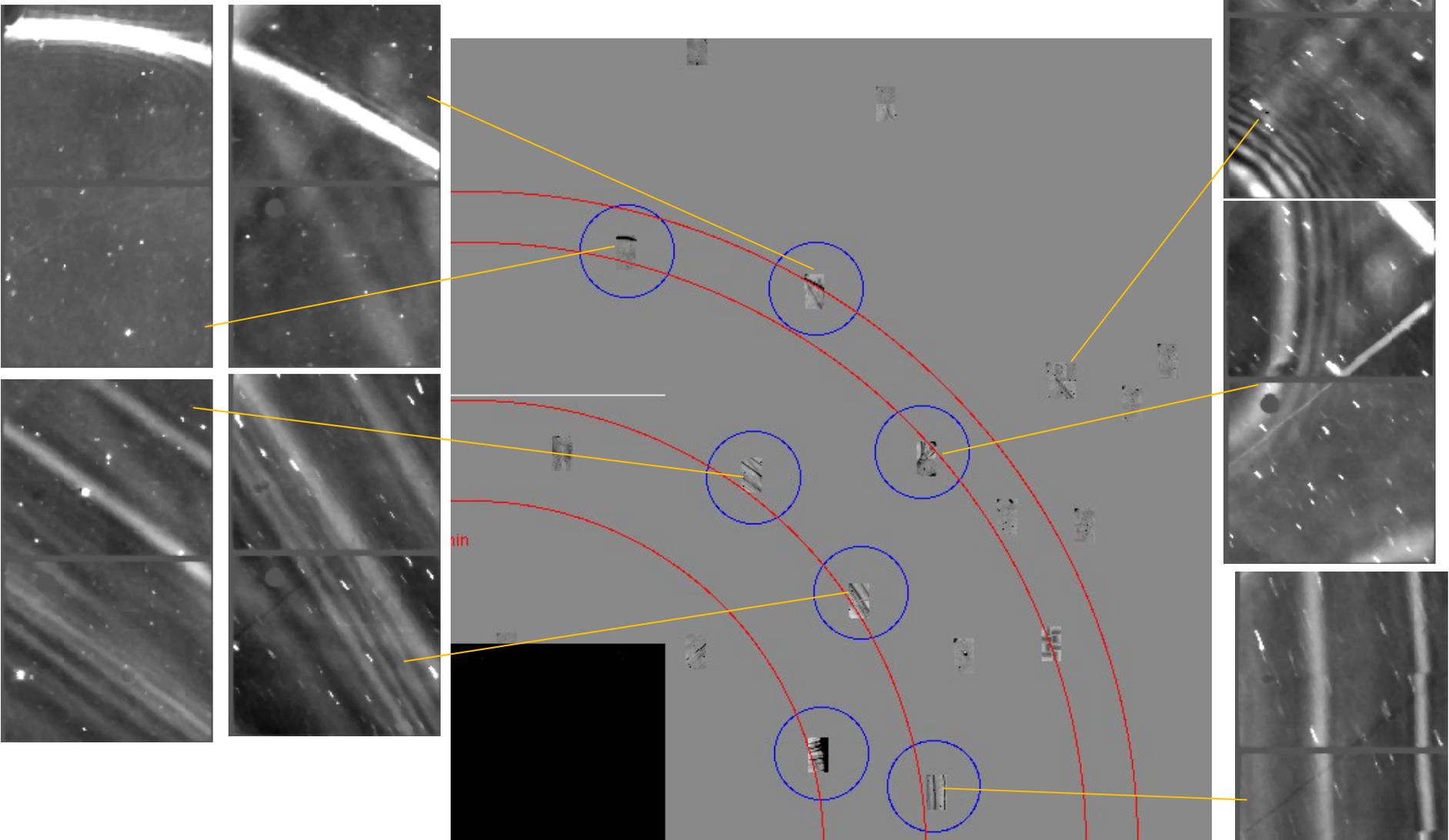
# 中心領域

70'リングより内側は、  
星からの比較的暗い放射状の迷光のみ。出ない部分もある。

90'前後のリングは細い多重リング。



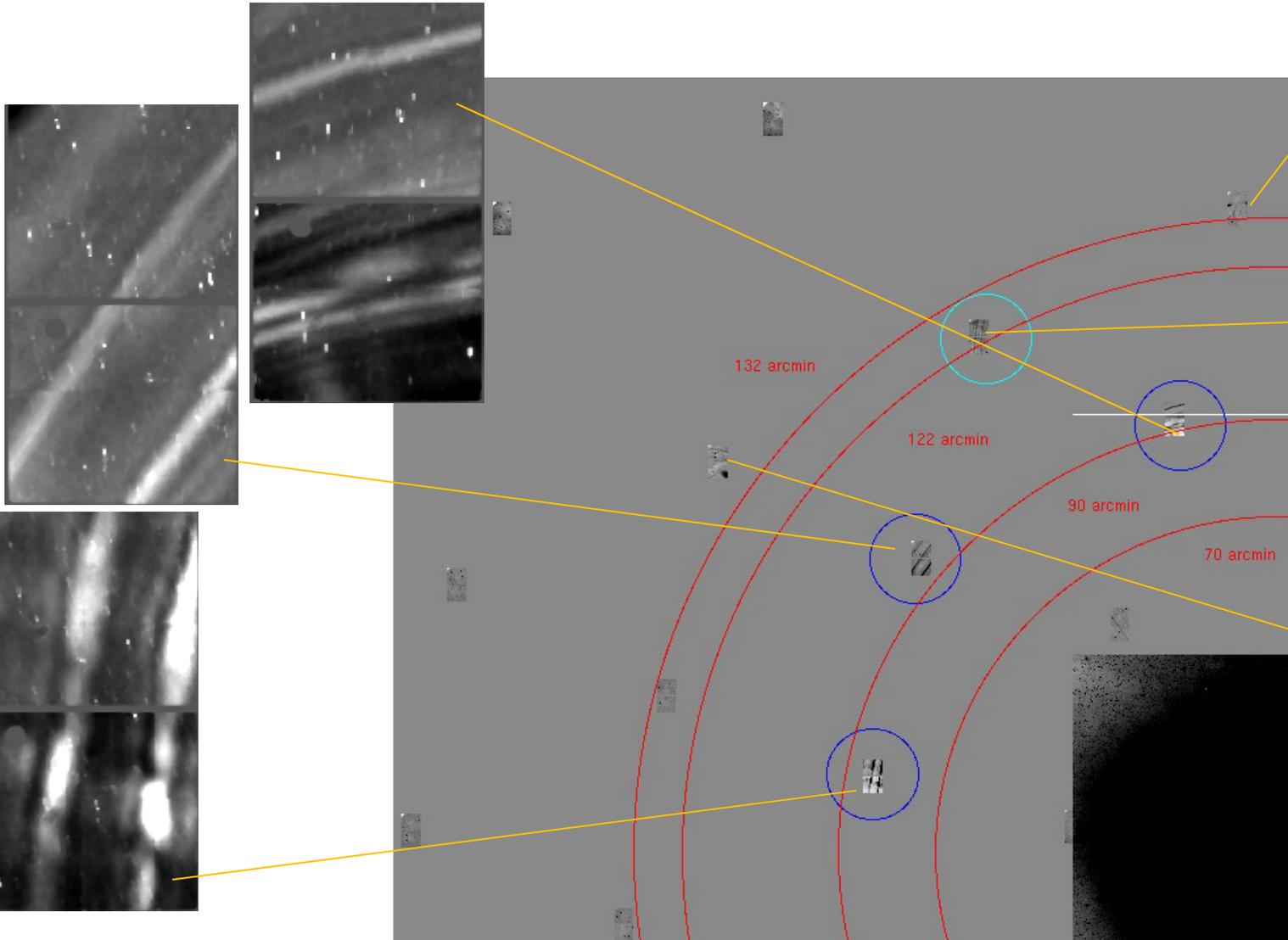
# 第一象限



120'~140'に現れる迷光は狭いが強い。第一象限では強く出た。副鏡に対しては、真上から左上側に当たる。次に見るように、星に対して左半分では弱い。

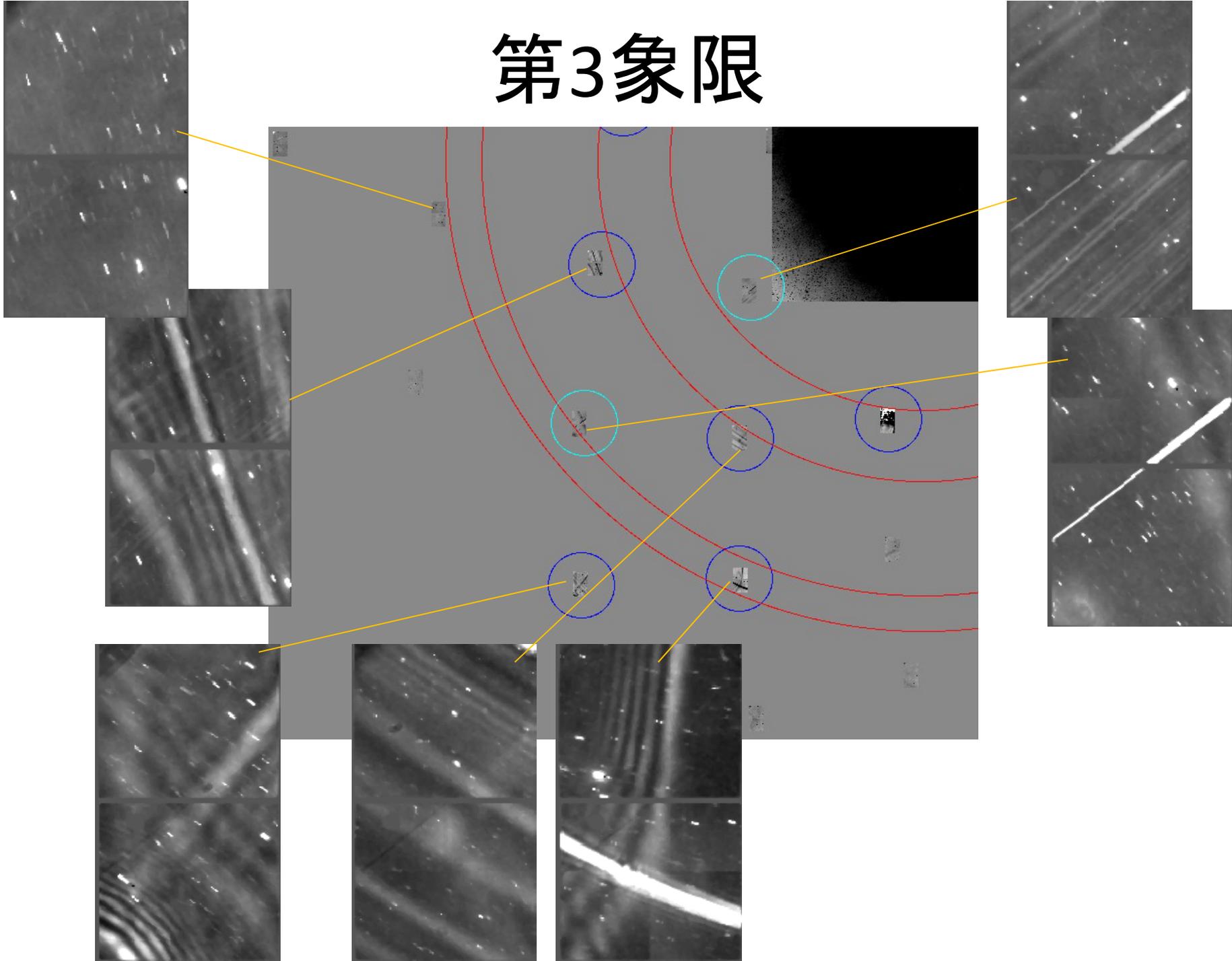
# 第2象限

90'リングは明瞭

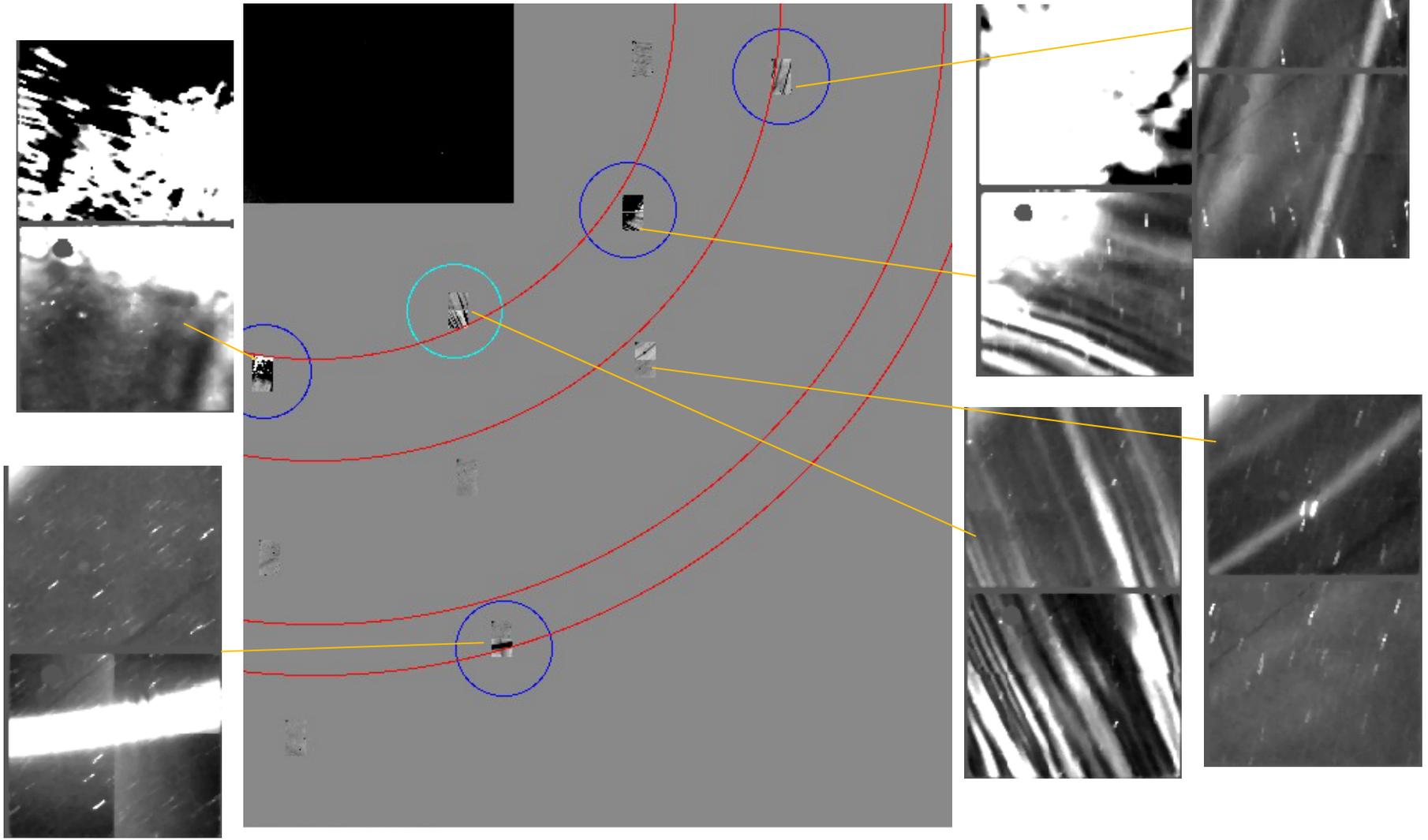


120'~140'に現れる迷光はスポット状の2つのみ。3サンプル点では出ず。第一象限では強く出た。水色の○のパターンはリングに沿っておらず、謎。

# 第3象限



# 第4象限

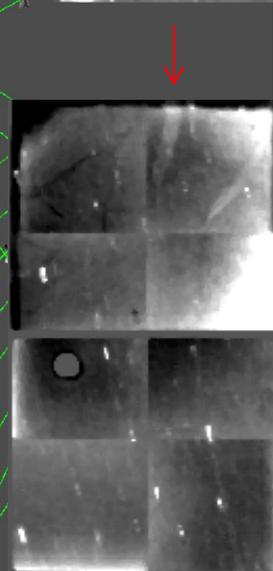
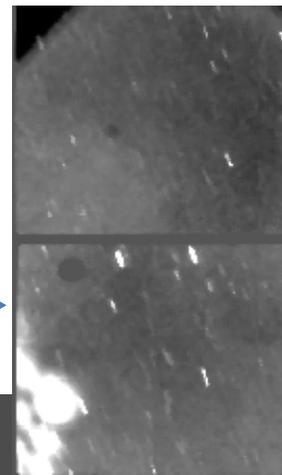
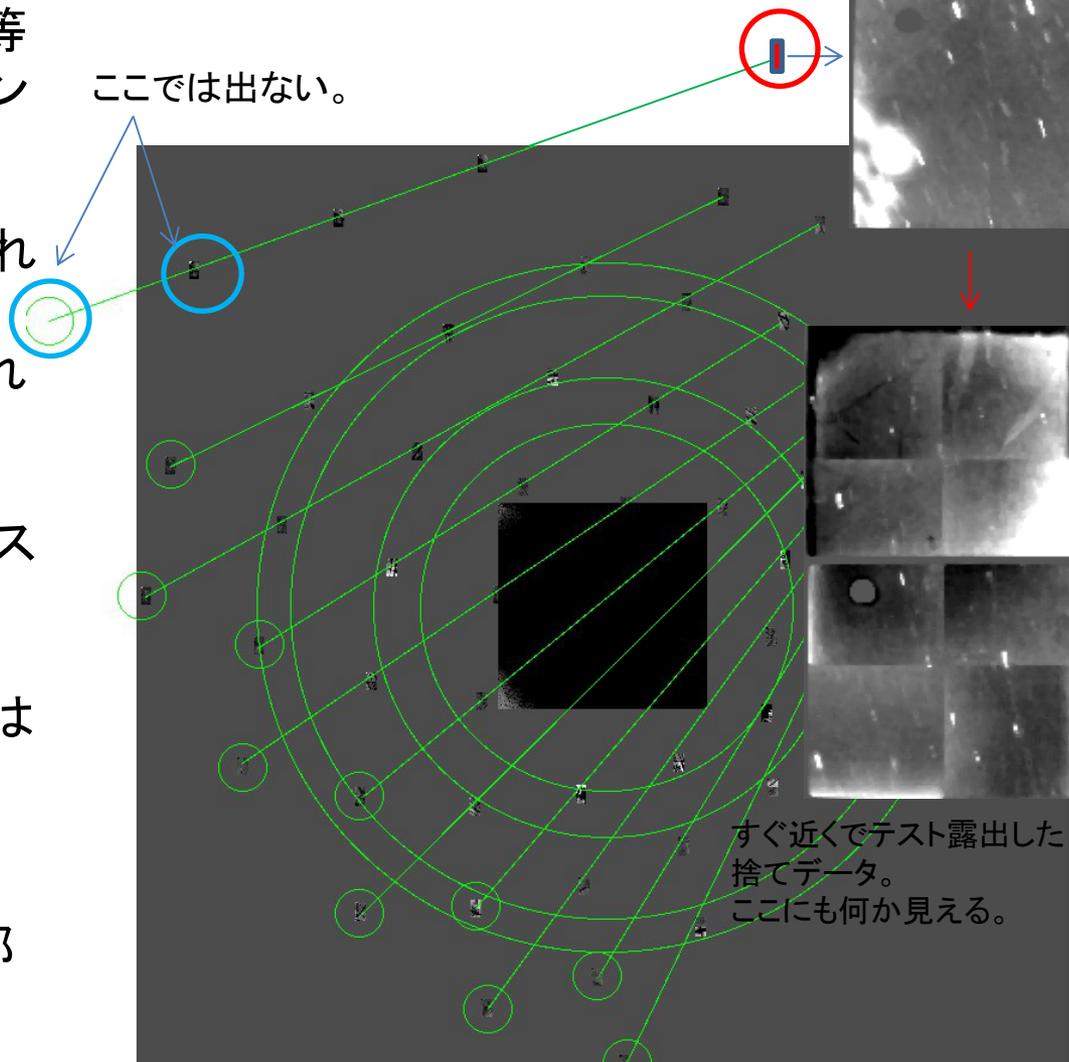


ミラの例によれば、 $120' \sim 140'$ に現れる迷光リングはここでは非常に明るいはずだが、サンプル点が1つしかなく見えてない。 $75'$  ringの水色の点は出方が放射状で不思議。

# 230'に迷光はあるか？

- 9ページでミラの北にある1等星起源かもしれない淡いリングが見えた。もしかしたらおおよそ220'付近で強い迷光がでる場所があるのかもしれない。
- ベテルギウスの例でも、それを示唆するデータがある。
- 地平座標で見て、星を右下方向に220度非常に明るいスポットが見られた。
- 星を右上に置いて、200'と240'離れたデータには迷光は見えぬ。
- あるとすると、ごく一部で出現？放射抑制ミラーとの関係は不明瞭(ミラーの無い部分で見えている)。

ここでは出ない。



# 2012年12月補足:CISCOの結果

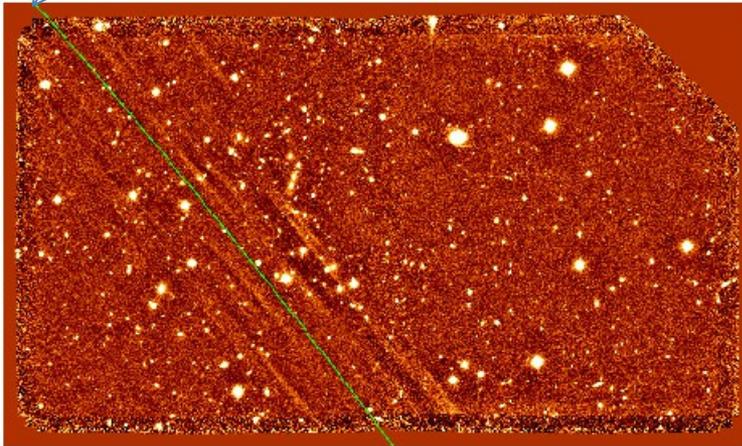
- 青木さんがCISCOで以前調べた際、ミラーカバーを閉めてても見えてた、という報告を頂いた。
- ColdStopの隙間から、副鏡の向こうの空が直接見えてるらしい。
- 焦点距離15652.2mm、副鏡直径1265mmから、**見こみ角度2.31度が出てくる。→138.8 arcmin.付近に対応するものが見えるはず。**120-140arcmin.に見えた迷光はこれかも。
- MOIRCSCのColdStopは位置の微調整が効かず、少々ずれがあるらしい。見えるのは自然。

# 最近の迷光が出たデータと、原因の可能性のある星

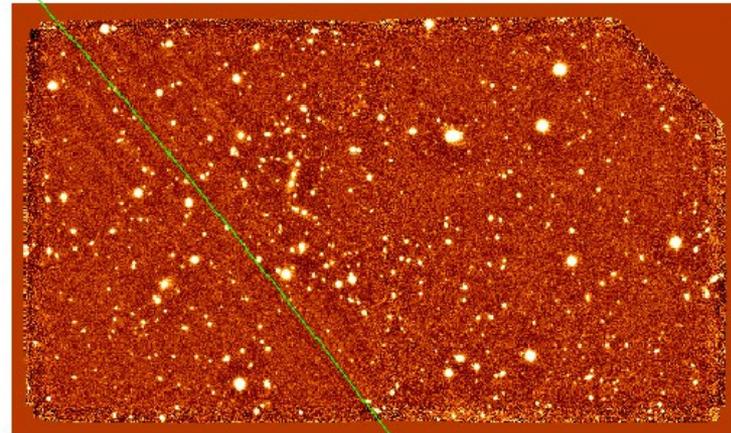
J=4.65, K=3.92の星からの $r=75'$  ringが見られた例 (2011年9月18日)。

この明るさでもFaint Object測光への影響は大きい。

$r=75'$  arc from HR 8587 (22 32 46.908 +15 51 47.75) J=4.65, K=3.92



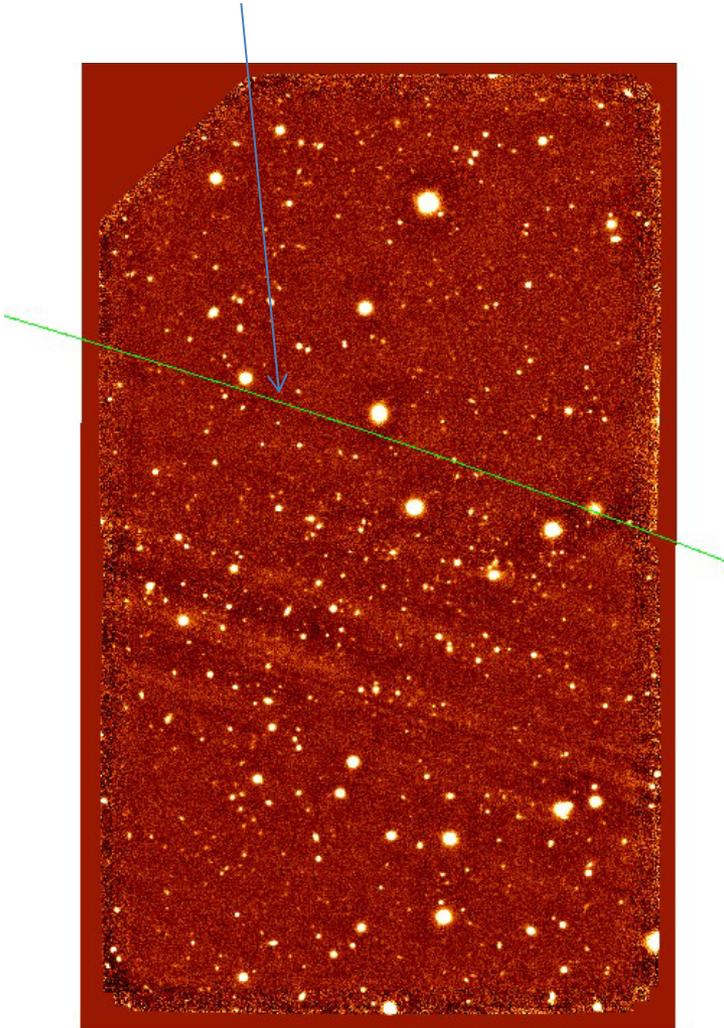
Jバンド



Kバンド

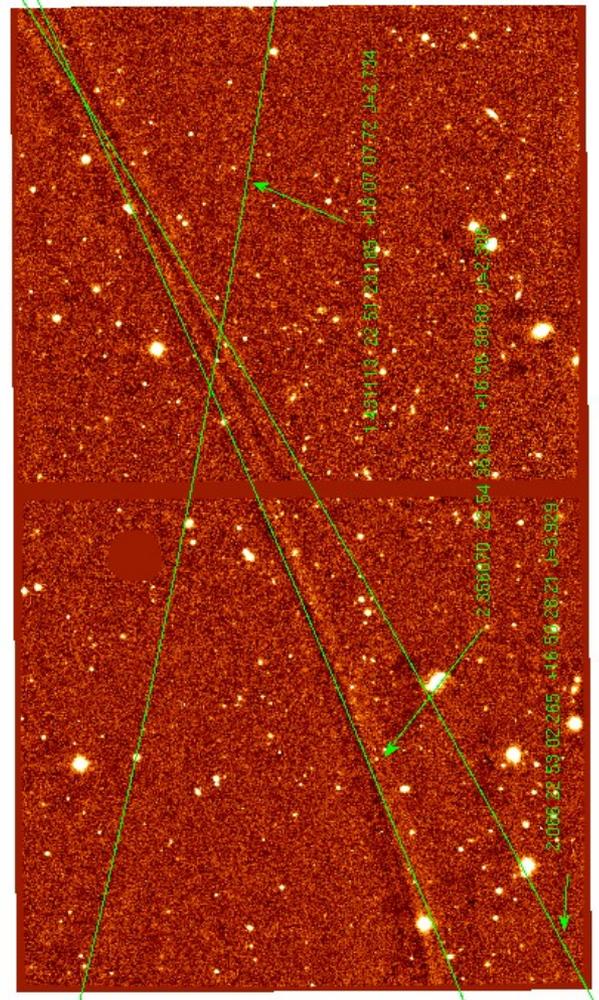
J=3.16等星で出た別の例(J-bandデータ)。前の星に比べて1.5等以上明るい星だが、迷光のシグナルは似たレベル。

R=75' ring by KN Aqr (22:07:18.1 -10:26:48.74) J=3.157

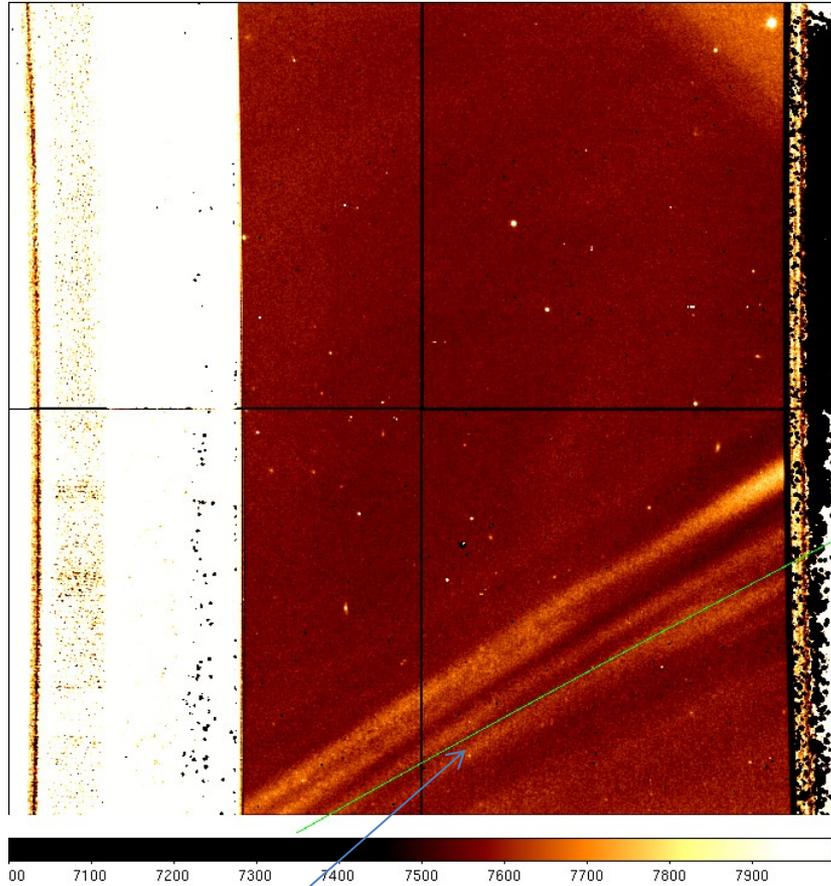


3つの星が絡んだ例。J=2.7mag at r=171', J=2.3mag at r=141', J=3.9mag at r=124'の星のうち、見えたのは2番目だけ。1つ目は明るいがリングが視野外、3番目は暗かったため？

ちなみにこのリングは15ディザ観測中、見えたり消えたりした。



# 2012の例



$r=1.485\text{deg}$ にある $K_s=-2.29$ 等の星(V\* R Leo:M7-9e B)で現れた。MCSA00195402.fits:Ksバンド20秒積分。Ch2。

中心座標 09 52 17.31 10 30 30.3

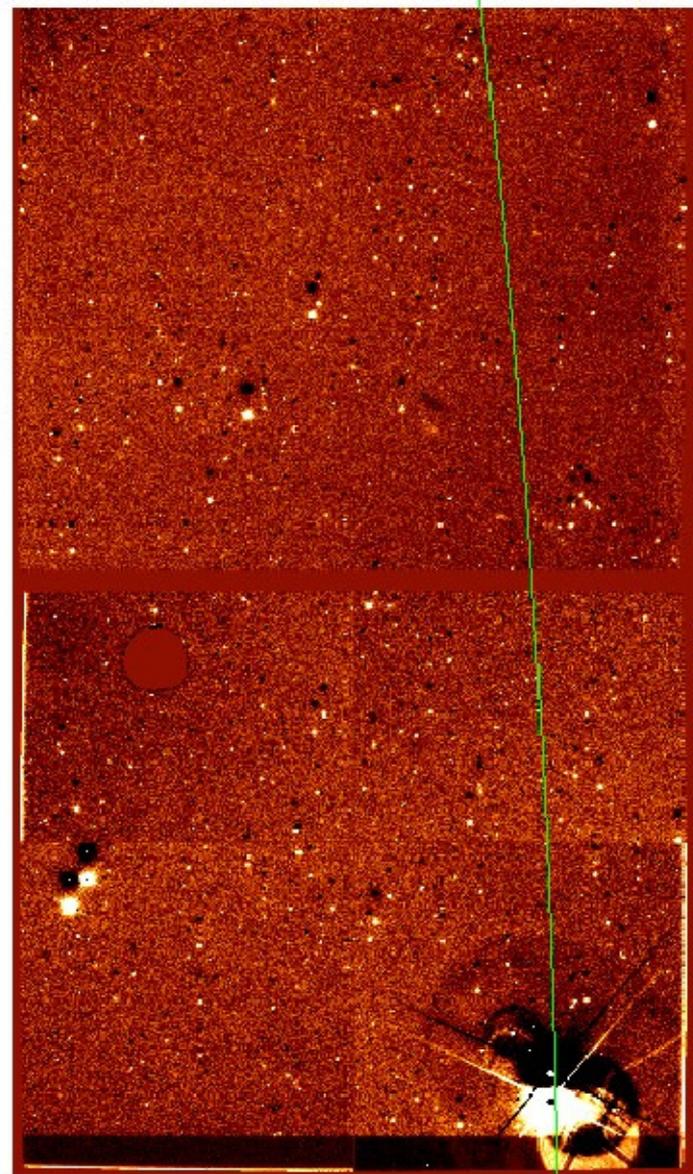
# 出なかった例

K=2.385等の星の $r=75'$ ringの上にある領域で迷光が見えない例があった。

レポート3のリングマップの結果では、強弱はあれど、 $r=75'$ の上はほぼ確実に出る。

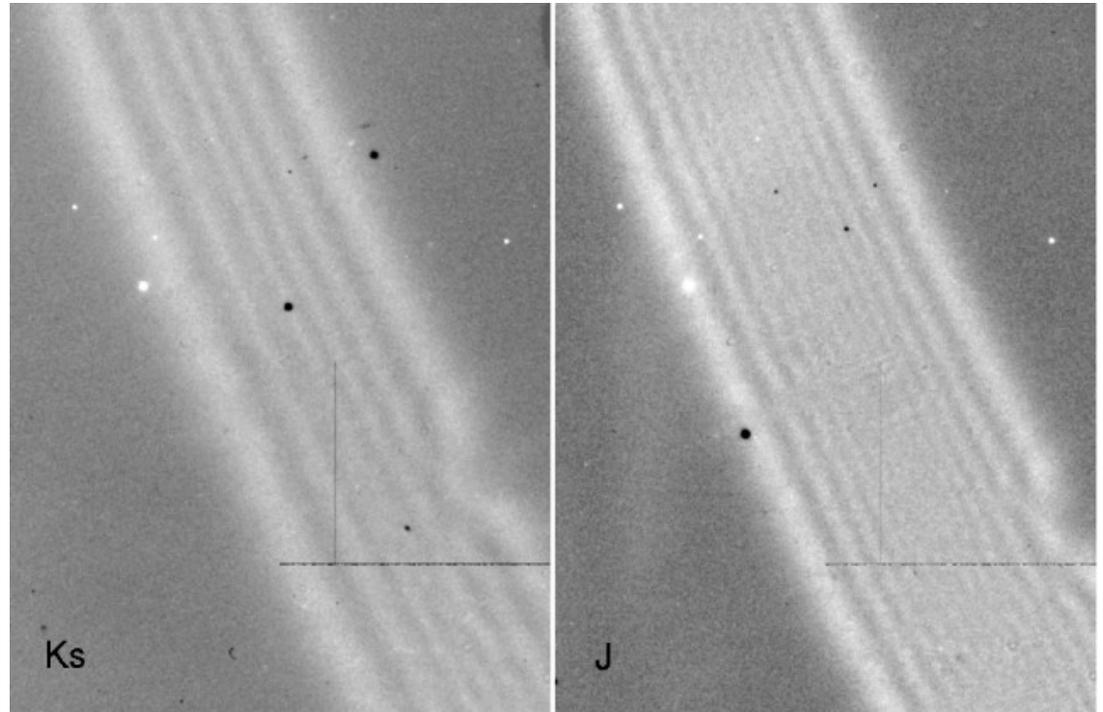
星が暗めのため？露出も20秒で短かったため、見えていないだけかもしれない。

(19ページのKバンドの迷光も、1枚画像(90秒積分)ではほぼ見えない。)



# カラーによる違い

- JとKでは、縞々模様がKではより細かく、パターンもはっきりしてくる。
- 波長域(1.26 $\mu\text{m}$  vs 2.15 $\mu\text{m}$ )と帯域幅(0.17 $\mu\text{m}$  vs 0.31 $\mu\text{m}$ )の違いを反映している様だ。



# 結論

- 結局、強い迷光が出る部分は、 $r=75' \sim 90'$ (全周)と、 $r=120' \sim 150'$ (一部:地平座標で星が先行する場合)がある。
- 強い迷光リングについては、Kで4等星より明るい場合は見えるかもしれない。 $2$ 等より明るい場合、特に気をつける必要がある。
- 空が暗い波長(=J)ほど目立つため、より暗い星まで気をつける必要あり。
- 他の模様は暗いので、ソース星が1~2等位なら見えないかもしれない(バンド依存あり)。
- $R=220'$ リングが存在する可能性？
- $R=75'$  ringの原因がセンターコーンなら、スパイダーを隠している放射抑制ミラーでも同様な現象が期待できる。 $r=120-150'$  ringの出方(点対称でない)は放射抑制ミラー起源でない可能性を示唆する。今回新たに見えてきた(かもしれない) $r=220'$  ringは、放射抑制ミラー起因の迷光の可能性もあるかもしれない。