

# 子午線通過に伴う南極 40cm 望遠鏡の追尾エラーの変化の測定

沖田博文 (東北大)

2009/3/24

## 1 はじめに

南極 40cm 望遠鏡は周期的な追尾不良 (ピリオディックモーション) とは別に、原因不明の追尾不良が確認されている。3月2日、3月24日のスリップ実験のレポートから、追尾不良の原因がほぼ赤経軸回転の摩擦によるものと推定されているが、他にも追尾不良の原因として「望遠鏡のたわみ」が考えられる。そこで今回は望遠鏡のたわみが存在するのか、また存在した場合、たわみが追尾不良の原因として観測されるのか検証する実験を行った。

## 2 実験原理

子午線とはある地点の天頂と天の北極、天の南極を通過する天球上の大円であり、日周運動によって東から西に見かけ上運動している天体は子午線を通過する時に地平線からの角度が最も大きくなる。つまり「東 子午線」の時は天体の高度は増大し、逆に「子午線 西」の時は減少する。よって天体を追尾している望遠鏡は子午線を通過する前後で「力」の掛かり方が変わる。

もし天体望遠鏡の鏡筒が重力によって「たわみ」が生じていたとすると、子午線通過前後でその「たわみの方向」が変化するはずである。それは天体の追尾エラーの方向が変化することとして観測されるはずである。よってこの実験は子午線通過前後で追尾エラーの方向がどのように変化するか調べるものである。

## 3 実験方法

南極 40cm 望遠鏡の接眼部に SBIG 製冷却 CCD カメラ ST-7 を取り付け、15 秒に 1 回 3 秒間露出を 300 枚繰り返した。カメラの視野内に映っている 6 等星前後の星の位置を測定する事で、望遠鏡の追尾状態を測定する。

表 1 に観測に用いた各種パラメーターを記す。

望遠鏡	AIR-T-40
追尾モード	Sidereal
カメラ	SBIG ST-7
冷却温度	-30.0
フィルター	V
露出時間	3 秒
露出間隔	15 秒
枚数	300 枚
対象天体	SAO 115773(Mag.6.08)
赤経	7h40m37.77s
赤緯	+05° 12'30.21"

表 1 各種パラメーター

## 4 実験結果

撮影した天体の位置を IRAF の imexam コマンドで求め、撮影開始時の位置からのズレを秒角単位に変換し、図にしたものが図 2 である。なお図 2 の横軸下の目盛りは観測開始時刻からの経過時間 [分] で、横軸上の目盛りは対象星 SAO 115773 の時角 (Hour Angle)[時間] を表している。

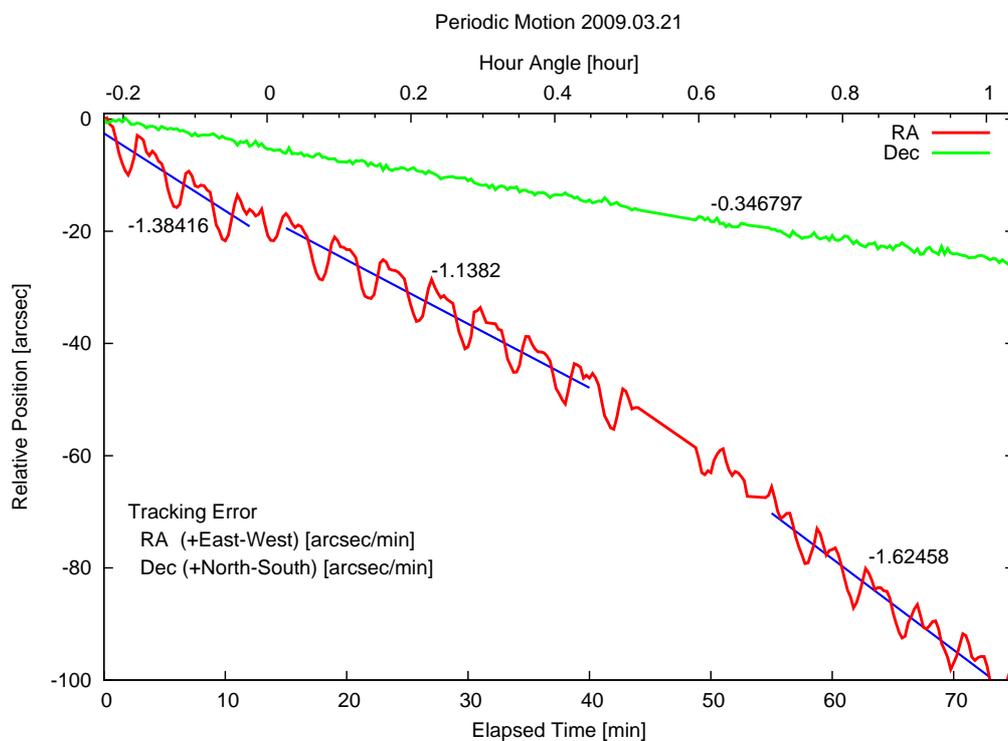


図 1 観測結果

## 5 考察

実験結果より、子午線をまたいだ観測でも、ピリオディックモーションとは別に追尾が遅れるという傾向は変わらない事が分かった。観測開始時刻から 0~12 分の間は 1.38216["/min.]、15~40 分は 1.1382["/min.]、55~75 分で 1.62458["/min.] の追尾の遅れが観測された。観測結果からは確かに子午線通過前後で追尾の遅れの値が変化している。しかし子午線通過後も追尾の遅れの値が変化している事から、追尾の遅れは時角に依存するものではなく、その量も一定では無くランダムな量であると思われる。

なお観測開始時刻から 44~48 分、53~55 分の間は雲により観測していた恒星の位置が測定できなかった。また Dec 軸のズレは極軸のズレを示すものであり、望遠鏡の極軸がずれている事が予想される。しかし、観測した恒星は天の赤道の近くでさらに子午線の通過前後である為、極軸のズレの影響はほぼすべて Dec 軸に現れるため、極軸のズレが RA 軸の追尾の遅れへの影響は殆ど無視できる。

## 6 今後

考察する段階で気づいたのだが、この実験からだけでは追尾の遅れが「望遠鏡のたわみ」を原因とするものなのか「赤経軸の回転摩擦」を原因とするものなのか区別する事ができない。そこで AIR-T-40 に同架しているファインダー望遠鏡、FS-60C(焦点距離 355mm) にカメラを付け、AIR-T-40 と同時に同一天体を観測する事で望遠鏡のたわみの成分を検出する実験を行う予定である。



図 2 FS-60C に ST-7、AIR-T-40 に Kiss Digital を取り付け観測を待つ写真

## 7 参考文献

1. 南望 081018 最終.dwg (AE-410IK 望遠鏡設計図)、IK 技研株式会社
2. 南極 40cm 望遠鏡の極軸調整法、沖田博文 (2008/01/29 レポート)
3. 望遠鏡の設置誤差から見込まれる天体の追尾誤差、沖田博文 (2008/02/29 レポート)
4. 南極 40cm 望遠鏡のビデオディックモーションの測定と考察、沖田博文 (2008/10/22 レポート)
5. 南極 40cm 望遠鏡のクラッチ部スリップ測定、沖田博文 (2009/3/2 レポート)
6. 南極 40cm 望遠鏡のクラッチ部スリップ測定再実験、沖田博文 (2009/3/24 レポート)