

V12b Point-pattern matching software と星表による望遠鏡指向精度の改善

柳澤 顕史 (国立天文台・岡山天体物理観測所)

岡山天体物理観測所の 188cm 望遠鏡および 91cm 望遠鏡は、指向精度が 30 arcsec 程度と最近の望遠鏡と比較して 20-80 倍程度悪い。これは、指向解析ではフィットできない成分、すなわち再現性の貧弱な、光学部品の微小な姿勢変化の存在に起因すると考えられている。そのため、視野の真中に観測対象を一度に入れることは困難であり、観測者は一度画像をとり、目標指向位置とのズレをマニュアルで修正する作業を余儀なくされている。これは岡山観測所の望遠鏡に限ったことではなく、従来の光学・赤外線望遠鏡での観測者には、お馴染みの作業であろう。このたび、このプロセスを自動化する試みをおこない、実用化の目処がたったので報告する。

自動化にあたり解決すべき課題は、望遠鏡指向後の指向エラー(目標指向位置との相対位置角度)をソフトで導出することである。この指向エラーを望遠鏡制御系へフィードバックすれば、より良い精度で望遠鏡を指向できる。そのために、全天星表(ex. USNO-A2.0)と Point-pattern matching software を利用する。まず、望遠鏡を指向させた後に画像を一枚とる。次に、画像にうつった星を検出しカタログ化する。続いて、観測対象を画像中心に入れたときの周辺の星の配置情報を全天星表をもとに作成しカタログ化する。この両者のマッチングをとることで共通に含まれている星のリストが出来る。それらの位置の差が指向エラーである。

私はこれら一連の作業をするソフトを作成し、木曾シュミット望遠鏡で試験をおこなった。指向エラーは、「系統的なオフセット」と「位置のばらつき」にわけて考えることが出来る。まず、系統的オフセットは通常指向では 252 arcsec あったが、ソフトによる再指向後は 23 arcsec にまで小さくすることが出来た。また、通常指向における位置のばらつきは 120 arcsec(rms) であつたが、再指向後は 14 arcsec(rms) にまで小さくすることができた。この結果は、木曾シュミット望遠鏡の機械精度限界の性能を引き出すことに成功したといえる。

講演ではソフトの詳細と試験結果、このソフトの応用範囲について発表する。