

U09a すばる主焦点 Multi-band 撮像データを用いた Cosmic String 探索

山内 良亮, 林野 友紀, 田村 一 (東北大理), 山田 亨, 松田 有一 (国立天文台)

Cosmic String は構造形成のタネとして一時期期待されていたが, BOOMERanG, MAXIMA, WMAP などの CMB ゆらぎのパワースペクトルから, 構造形成の主要因としては否定されているのが現状である。しかし, ある種のインフレーションモデル, 例えば Slow Roll Inflation を可能にする D -term Inflation モデルでは, Inflation 場が $U(1)$ 内部自由度 (位相の自由度) を有するため, Cosmic String の生成は必然的に予言される。構造形成の主役から退いたとしても, インフレーション研究において Cosmic String は今もなお健在であり, その観測的検証は依然として重要である。エネルギー線密度 μ をもつ Cosmic String は, 周りに欠損角 $\delta = 8\pi G\mu$ の円錐時空を作る。この時空により, String の真後ろにある光源は String に垂直な方向に $\Delta\theta < \delta$ だけ離れた 2 重像となって観測される。この String Lensing では, 背景光源からの光は増幅されず, 作られる像に歪みが引き起こされないという特徴をもつ。WMAP-CMB によると, $G\mu \sim 10^{-6}$, 即ち離角 $\Delta\theta \sim 5$ 秒角程度の観測的上限が得られる。一般に String Lensing 探査を行なう場合はこの CMB 許容限界よりも相当小さな $G\mu$ (離角が 1 秒ないしそれ以下) まで調べる必要がある。その場合, 背景光源が銀河など広がった天体であれば, その一部が切り取られて平行移動し, 光源が String に垂直な方向に伸びたように観測される。この場合は 2 重像にはならず, String に沿って横長の天体が並ぶことになる。

我々は昨年からすばる望遠鏡を用いた Multi-band Imaging Survey を行っており, 現在これらの画像から 2 重像に相当する候補天体を絞り込んでその形状についてより詳しく調べるための解析手法を開発している。本講演では 2002 年 9 月, SSA22 天域 (RA: $22^h17^m34.0^s$, Dec: $+00^\circ17'00.0''$) で取得した Multi-band ($B, NB497, V, R, i', z'$) の撮像データ (限界等級 26-27 ABmag. ($2''\phi, 5\sigma$)) を使った解析結果を報告する。