

S15a 確率過程モデルを用いたジェット天体の多波長光度曲線解析

大間々知輝、植村誠（広島大学）

ジェット天体を多波長で観測すると異なる波長で時間差（タイムラグ）と広がり（タイムストレッチ）を伴って光度曲線が相関することがある。通常このようなデータ間の相関を調べるには Discrete Correlation Function (DCF) が使われてきた。これはデータの間隔が一定でない時にでも相関関数を求めることができる解析手法である。しかし DCF では、タイムラグの不定性が評価しにくい、タイムストレッチの効果を想定していないなどの問題点が存在する。これらの問題を解決する手法として確率過程モデルを用いることが考えられる。確率過程モデルの1つである Ornstein-Uhlenbeck 過程を用いてタイムラグとタイムストレッチをモデル化し、モデルのパラメータの事後確率分布を推定する手法は、反響マッピングの分野で使われている。本研究ではその手法を一般的な光度曲線解析に応用した。

人工データを用いた実験では、データが十分得られている時に各パラメータの推定に成功すること、完全なデータに対して 90% の欠損がある時でもパラメータの推定に成功することを確認した。ただし、同様の欠損データの場合、本来相関がないデータに対しても 30% の確率で偽の相関を検出することも分かった。また、実天体のデータへの適用例として、ブレーザー PKS 1510-089 のガンマ線と電波、ガンマ線と可視光の光度曲線解析を行った。ガンマ線と電波の光度曲線解析では、タイムラグが 53_{-7}^{+5} 日、タイムストレッチが 93_{-13}^{+13} 日と推定された。これはガンマ線のフレアと電波のフレアが誤差の範囲内で同時に立ち上がり、電波フレアの極大がガンマ線フレアの極大より 53 日程度遅れることを意味する。ガンマ線と可視光の光度曲線解析では有意なタイムラグ無しで相関することが分かった。これら 2 つの解析結果はジェットの内部衝撃波モデルでよく説明できる。