

S11b 活動銀河核の光度曲線 : Power Spectrum v.s. Structure Function

川口 俊宏、嶺重 慎 (京大理)、梅村 雅之 (筑波大計算物理)

活動銀河核の光度曲線 (可視光、近赤外、X線、...) の統計的な解析から輻射の起源あるいは光度変動の起源のモデルに制限を加える事ができる。我々は以前クェーサー 0957+561 の可視域での約2年間の光度曲線より、自己相関を表す structure function $[V(\tau), V(\tau) \propto \tau^\beta]$ を求め、べき指数 $\beta \sim 0.7$ という値を得た。一方、円盤不安定モデルでは $\beta = 0.8 \sim 1.0$ 、スターバーストモデルでは $\beta = 1.5 \sim 1.8$ という結果から、活動銀河核の可視光変動の起源として円盤不安定モデルの方がより妥当であると結論した (Kawaguchi et al. 1997, astro-ph/9712006)。

しかし活動銀河核の光度変動は2~3年の timescale を持つ為、2年間のモニター観測の結果から得た β がどの程度信頼できるのか調べる必要がある。モデルに制限を与える統計量として β の他に良く使われるのは、光度曲線のパワースペクトル [PDS, $P(f)$] のべき指数 $[\alpha, P(f) \propto f^{-\alpha}, \alpha = 1 + \beta]$ である。光度曲線の長さが不十分の時には求まるべき指数 α の期待値は正しい値 (十分長い光度曲線から求めた値) から大きくずれ、又べき指数が大きい方がそのずれはより大きい事が示唆されている (Papadakis & Lawrence 1995, MNRAS, 272, 161)。

そこで今回我々は観測期間の短さがべき指数にどのような影響を与えるのかを PDS と structure function それぞれについて調べた。まず、 $\alpha = 2.7$, timescale $\sim 10^3$ の光度曲線を 4×10^5 timestep 分つくり、2つの方法でべき指数を求め $\alpha \sim 1 + \beta$ を確認した。次にその光度曲線を長さ 10^3 timestep (\sim timescale) の400個の光度曲線に分け、それぞれについて2つの方法で同様に解析したところ、前者のべき指数 α は1.9~2.9まで広く分布しその半数 (199/400) が1.9~2.3と本来の値から大きく離れた所に分布した (Papadakis & Lawrence 1995)。一方、後者のべき指数は $\beta \sim 1.55$ を中心にほぼ正規分布していて、その標準偏差は ~ 0.08 と非常に低分散であった。これは後者の方がべき指数のより良い推定値である事を示している。

以上の結果から観測期間が短いことを考慮しても、スターバーストモデルが観測結果を再現するのは難しい事が示唆される。