

S08a The Lockmann Field における AGN の長期時間変動

江副祐一郎、伊予本直子、牧島一夫 (東大理)

ブラックホール天体の変動時間スケールは系の質量に比例し、質量は光度に比例すると近似的に考えることができる。実際クェーサーやセイファート銀河では低光度のものほど、激しい光度曲線の短期変動を生じることが知られている (e.g, Nandra et al.1997)。変動の時間スケールを知るには AGN のパワースペクトル (PSD) を調べればよい。一般に、ブラックホール天体の PSD は、低周波側では白色雑音 ($P(f) = \text{定数}$)、高周波側では赤色雑音 ($P(f) \propto f^{-\alpha}$) で表される。この2つの境界である “break frequency” と呼ばれる固有周波数 f_b において一桁あたりの変動のパワーは最大になり、よって $1/f_b$ が系の特徴的時間スケールと考えられる。クェーサーのような大光度 AGN では $1/f_b$ は典型的に数年のオーダーであり、そのため長期の観測が必要となる。

Lockman field は The ROSAT deep survey で独 ROSAT 衛星により6年にわたり13回の観測が行なわれた領域であり50個のX線源が検出された。また deep broad-band CCD による可視光での観測によりそのうち39個がAGN、3個が銀河群、1個が銀河、3個が系内の星と同定されている (Hasinger et al.1997, Schomidt et al.1997)。この長期の観測と多数の天体サンプリングはAGNの変動時間スケールの系統的な解析に適している。

我々はこのデータを用い特に明るいAGN約10個の長期変動の解析をおこなった。観測によってえられた光度曲線はまばらでフーリエ変換でPSDを求めることは困難である。そこでまばらなデータの影響をうけにくい Structure Function(SF)(Simonetti et al.1985)を使う。さらに、不規則な観測間隔の影響を定量的に調べるため、モンテカルロシミュレーションを行なった。つまり、前述のAGNの典型的PSDを仮定し、 f_b, α を変えた場合について光度曲線を発生し、観測と同じように不規則にした疑似観測データを作りSFを計算した。この疑似SFと観測のSFを比較して天体のPSDのパラメータ f_b, α を推定することができる (伊予本D論 東大、伊予本、江副 99年天文学会 秋)。今回の観測で最も明るいAGN($L_x \sim 10^{45} \text{ erg s}^{-1}$) について得られた光度曲線は観測中1カ月で平均2乗分散20%の変動を示し、得られた $1/f_b$ は約300日であった。本講演では変動時間スケール f_b を中心に議論する。