

M07a 「ようこう」HXTによる太陽フレアのフラクタル次元の決定

川口銀河、金澤敏幸、洪佐雄一郎、牧島一夫 (東大理)、坂尾太郎 (天文台)

太陽フレアは多くの場合、複数の磁気ループが相互作用することで発生すると考えられる。しかしフレアの時間発展、形態変化、およびスペクトルの変化が、いくつかのパラメータにより制御されているかは、不明であった。フラクタル次元解析はこれらの情報の解明に有効な手段となる。

「ようこう」HXT(硬 X 線望遠鏡) 装置による太陽フレアの画像のフーリエ成分を 64 点とったものからフラクタル次元解析によりパラメータ数を計算した。使用したデータは 1992 年 1 月 26 日 15:25 UT のイベントと 1991 年 11 月 15 日 22:34 UT のイベントである。いずれのイベントについても、HXT のデータは時間分解能力 0.5 秒、標準の 4 チャンネルで取得された。HXT の 1 データセットはフーリエ成分の 64 組の X 線カウントであり、これは 64 次元空間の 1 つのベクトルとみなせる。したがってフレアの時間発展は、64 次元空間におけるベクトルの動きとして把握される。フラクタル次元とは、こうしてベクトルが動いて作られた図形の全体が、どのような幾何学的な次元をもつかを示す量である。

私たちは標準的なフラクタル解析方法を用い、HXT のデータから、フレアのフラクタル次元を求める方法を開発した。ただしフレア強度の変化というパラメータが卓越するので、64 次元のベクトルの長さを、その時刻でのフレア強度で normalize することで、このパラメータを差し引いた。その結果、パラメータ数は約 4-5 となった。これは 2 種類のフレアについてほぼ同様であった。また、「ようこう」の 4 つのエネルギーバンドでの結果も基本的にはほぼ同様の値がでている。

最大エントロピー法で合成された 2 次元画像を見ると、これらの結果の多くは、かなり合理的に解釈できる。詳細は、講演のさいに紹介する。