

A244a SGR 巨大フレアによる地球電離層擾乱と VLF 電波伝搬異常

田中 康之(東大)、寺沢 敏夫(東工大)、早川 正士、吉田 麻里、堀江 匠、山下 幸三(電通大)

軟ガンマ線リピーター (SGR) は 10^{15} G 程度の強磁場を持つ中性子星 (マグネター) だと考えられており、ごく稀に、その磁気エネルギーの爆発的解放により巨大フレアを起こすことが知られている。これまでに 3 例の巨大フレアが観測されており、その全放射エネルギーは 10^{44} - 10^{46} erg と莫大なため、銀河中心での爆発現象にも関わらず、ガンマ線ピークフラックスは X クラス太陽フレアの数千倍に達する。

一方、VLF (Very Low Frequency) 電波は 3 ~ 30 kHz の周波数帯の電波であり、世界各地の送信局から常時大電力で発信されている。この電波は地球表面と下部電離層を導波管として伝搬するため、高度 50 ~ 100 km の下部電離層 (D 層) の研究に古くから用いられてきた。

我々は、日本各地に設置されている VLF 電波受信局の観測データから、1998 年/2004 年の SGR 巨大フレア発生に同期した VLF 電波の振幅の増大/減少を見出した。これらのデータから、SGR 巨大フレアのエネルギースペクトルを推定するために、まず、SGR からのガンマ線入射による下部電離層の電子数密度の増加をモンテカルロ法を用いて定量的に評価した。次に、FDTD 法を用いて静穏時と擾乱時 (ガンマ線入射時) における VLF 電波の伝搬をシミュレートし、振幅変化を見積もった。得られた計算結果を観測データと比較することにより、スペクトル推定を試みる。本講演では、VLF 電波観測データからガンマ線スペクトルを推定する方法の詳細を示し、さらに、この方法を 1998 年/2004 年の SGR 巨大フレアに適用した結果を報告する予定である。