

特集

X線天文衛星「すざく」による小質量星

1RXS J171502.4-333344 の恒星フレアの研究

岡村宏暁、内山秀樹（静岡大学）

1. 背景と目的

2005年～2015年に運用された日本のX線天文衛星「すざく」は10年間で様々な天体を観測し、そのデータはJAXA/DARTS[1]から全世界へ公開されている。そのPublic Data Listから論文になっていない面白そうなデータを探すと、2012年3月16～17日の観測(OBSID 406024010)中に急激に増光する天体を発見した。この天体の座標をSIMBAD[2]で調べると小質量星1RXS J171502.4-333344がフレアを起こしていることが分かった。本天体の先行研究は少ない[3]。また、遠方の恒星フレアの発生機構を検証するには、(太陽フレアとは異なり撮像できない)その空間構造が鍵となる。そこで、「すざく」のデータを解析し、フレアの高温プラズマの空間スケール(体積)を調べることを目指した。

2. 方法

ライトカーブから、フレアの減衰時間をe-folding timeで評価した。フレア時のスペクトルを、光学的に薄い高温プラズマからの放射の理論モデル(APEC)でフィットし、温度、Emission Measure、元素組成比を求めた。フレアのエネルギー損失を放射のみとし、プラズマの内部エネルギーをその光度で割ったものが減衰時間となる放射冷却モデル[4]を仮定し、プラズマの電子密度と体積を推定した。

3. 結果と考察

フレアの減衰時間は約4,500秒であった。スペクトルの再現には約3千万Kと1千万

Kの2温度成分を必要とした。放射冷却モデルでは、プラズマの3千万K成分の空間スケール(体積の三乗根)は約 2×10^{10} cmとなった(なお、典型的な太陽フレアは $\sim 10^{9-10}$ cm[5])。一方で、今回のフレアの減衰時間と光度の関係は、他の太陽・恒星フレアについて調べた先行研究[4]の傾向とよく一致する。これは、エネルギー損失が主に放射ではなく伝導であることを示唆する。伝導冷却を仮定した体積の推定を今後行う必要がある。

4. 追記

この記事は、2023年度静岡大学理学部卒業論文抄録集用原稿を加筆・修正した物である。

文 献

- [1] <https://darts.isas.jaxa.jp/astro/suzaku/>
- [2] <https://simbad.cds.unistra.fr/simbad/>
- [3] Nazé et al. (2010) "Hot and cool: two emission-line stars with contrasting behaviours in the same XMM-Newton field", *A&A*, **510**, A59.
- [4] 兼藤聡一郎 (2016) 「全天 X 線監視装置 MAXI による無バイアスフレアサーベイ: 星のフレアの統一的描像, 2015 年度修士論文, 中央大学大学院
- [5] 高棹真介 (2018) 「太陽フレアにおけるプラズモイド」, プラズマ・核融合学会誌 Vol.94-08, 414-417.

岡村 宏暁
内山 秀樹