

J53a 静穏期における中性子星 X 線連星の伴星表面におけるリチウム合成および軟 X 線放射機構

藤本 信一郎 (熊本電波高専), 松葉 龍一, 荒井 賢三 (熊本大学)

我々は 2008 年春季年会において静穏期におけるブラックホール X 線連星について以下のことを示した; (1) ブラックホール近傍の高温 (数 MeV 以上) 降着円盤において, ヘリウム破碎反応により生じた中性子の一部が伴星表面へと到達し, 伴星表面の CNO 核を破碎しリチウムを合成する, (2) 最新の連星パラメータ, X 線連星の多波長スペクトルを再現する降着円盤パラメータに対して導いたリチウム組成は観測値と非常に良く一致する.

一方静穏期における中性子星 X 線連星においては, 中性子星磁場の影響のため降着流はプロペラ効果により円盤風として放出される. このことは X 線光度の低さおよびアウトバーストから減光する際の急激なスペクトル変化から支持される. 中性子星近傍の高温降着流では, ヘリウム-ヘリウム反応によりリチウムが合成される. このリチウムの一部が円盤風として伴星に到達し, 伴星表面のリチウムを増加させる. また降着流内部でヘリウム破碎反応により生じた中性子は中性子星磁場の影響は受けず, 中性子星へと降着し, 中性子星のまわりには中性子だけから構成される降着流が形成される. 降着中性子は中性子星表面でほぼ全ての重力エネルギーを解放し, 軟 X 線領域で黒体的なスペクトルの放射をする.

我々はこのシナリオに基づいて, 中性子星と太陽よりも軽い星との連星である Cen X-4 と Aql X-1 のリチウム組成と軟 X 線放射について調べ, (1) 連星進化モデルやその他の観測と矛盾しない質量降着率と中性子星磁場に対して, モデルから予想されるリチウム組成と軟 X 線光度は観測値と同程度であること, (2) リチウム 6/リチウム 7 同位体比は Cen X-4 において観測された値と同程度であることを示した.