

N03a Super Soft X-ray Source RX J0513-69 の時間変動のメカニズム

蜂巢 泉 (東大教養)、加藤万里子 (慶応大)

RX J0513-69 は、ROSAT の観測で大マゼラン雲 (LMC) に見つかった奇妙な振る舞いをする Super Soft X-ray Source (SSXS) である。MACHO の副産物として得られた 3 年間の可視光の観測では、この星は約 100 日から 200 日程度の明るい high-state ($m_V = 16.5$) の期間と、40 日程度の暗い low-state ($m_V = 17.5$) の期間が準周期的に繰り返され、SSX は low-state の時にのみ観測される。この星は周期 0.76 日の近接連星系である。この講演では、Roche lobe を満たす伴星から高率で白色矮星に質量降着があり、恒星風で一部が飛ばされるモデルを考えることで、この時間変動のメカニズムを非常にうまく説明できたので、その結果を発表する。

SSX が定常的に水素殻燃焼が起こっている白色矮星表面から出ているとすると、主星 (白色矮星) は $1M_{\odot}$ 程度、伴星は $2 - 3M_{\odot}$ の主系列からそれほど進化していない段階にある星になる。このような条件下では、質量降着率は非常に大きく、 $1 \times 10^{-6} M_{\odot}/\text{yr}$ 程度がそれ以上になる。

新しい OPAL opacity を使ったわれわれの計算によると、このような高降着率の場合には、白色矮星のエンベロープが太陽半径の 0.1 倍程度まで膨れた段階で、非常に強力な恒星風が吹き出す。恒星風の速度は軌道速度よりかなり大きい。この場合、恒星風による質量損失が伴星からの質量移動と同じ程度まで大きくなると、軌道半径が大きくなる。その結果、伴星の Roche lobe が大きくなり、質量移動が止まる。その後も恒星風はしばらく吹き、さらに軌道半径を大きくする。その後、100 日程かけて熱伝導のタイムスケールで伴星の表面が膨らみ、Roche lobe を再び満たすと質量移動が再開する。これらの効果を入れて、time-evolution を追いかけて、時間変動の様子を再現することができた。その結果、白色矮星の質量は $1.3 - 1.35M_{\odot}$ 程度、伴星の質量は $2.0 - 2.7M_{\odot}$ 程度、平均の質量移動率は、 $2 - 3 \times 10^{-6} M_{\odot}/\text{yr}$ という値が必要であることが確かめられた。SSX は質量放出がやんだ時にのみ観測される。この描像は観測結果と非常に consistent である。