

N04a 超軟 X 線源 RX J0513-69 の光度曲線の理論モデル

蜂巢泉 (東大総合文化), 加藤万里子 (慶応大), E. Meyer-Hofmeister, F. Meyer (MPA)

RX J0513-69 は, ROSAT の All Sky Survey で大マゼラン雲に見つかった, Super Soft X-Ray Source (SSXS) である. この天体を面白くしているのは MACHO 観測の副産物として, 3年程度にわたる詳細な光度曲線が求められていることである. それによると, $m_V \approx 16.4$ の optical high state が 100 日程度続いた後, $m_V \approx 17.2$ の optical low state が 40 日程度続き, その後に high state に戻る. X 線はこの low state の期間のみ観測されている. この天体の時間変動のメカニズムについては, 昨年秋の年会 (Na23) で報告した. その後, この天体の光度曲線を理論的に再現することができたので, 今回はその結果について報告する. ここで, 可視光への寄与としてもっとも効くのは, 白色矮星表面からの輻射を降着円盤が吸収し, 再放射する irradiation である. これに比べると, 伴星の irradiation の効果は比較的小さい.

主な結果は, (1) $m_V = 16.2 - 16.6$ の high state は伴星からの質量降着率が $\sim 10^{-5} M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$ 程度大きくなることで始まる. (2) 白色矮星の外層は自身のロッシュ・ローブ程度まで膨らみ, 強力な恒星風が吹き始める. 恒星風は連星系の軌道を広げ, 約 20 日で質量降着は止むか, 非常に小さくなる. (3) 白色矮星の外層が膨らむため可視光では明るくなるが, X 線は恒星風の自己吸収のため観測されない. (4) 恒星風の期間は, $M_{\text{WD}} = 1.377 M_{\odot}$ の場合約 90 日になり, $M_{\text{WD}} = 1.35 M_{\odot}$ の場合約 140 日になる. (5) 恒星風を吹かしながら, 白色矮星の外層は次第に小さくなって行く. それに連れて可視光での明るさが暗くなって来る. 観測でも high state は, 100 日程度 0.3 - 0.4 等程暗くなっているので良く合っているといえる. (6) 恒星風が止むと, 白色矮星の外層の半径が急速に小さくなり, irradiation の効果も小さくなるので, $m_V \approx 17.2$ まで暗くなる. (7) 恒星風が止むと, 吸収が無くなるので, X 線は見え始める. (8) 伴星の表面は熱伝導の時間尺度で膨らんでくるので, $M_{\text{MS}} = 2.5 - 3 M_{\odot}$ の主系列星のそれで計算すると, 質量降着が再開するのは, 恒星風が止んでほしい 40 日程度経った時である.