

J57a 共生星型超軟 X 線源 SMC3 の X 線と可視光の光度曲線モデル

加藤 万里子 (慶応大学)、蜂巢 泉 (東京大学)、J. ミコラヤースカ (コペルニクス天文センター)

SMC 3 (RX J0048.4-9332) は小マゼラン星雲中にある共生星で、重い白色矮星と非常に明るい赤色巨星の連星系である。20 年以上も続く超軟 X 線源なので、白色矮星の表面で定常的に水素殻燃焼が起こっていると考えられる。つまり Ia 型超新星の親天体候補である。共生星チャンネルの超軟 X 線源フェーズにある天体は非常に数が少なく、研究が進んでいない。早期型銀河でなぜ軟 X 線が弱いのか、という問題ともからみ、重要な天体である。

SMC 3 は周期 4.5 年の食連星でもあり、6 年間の MACHO 光度曲線が得られている。X 線の方はこれまでいろいろな衛星によって観測され、強度変化が得られている。X 線の食は、軌道周期の 0.15-0.3 倍と広く、食の形は非対称で、X 線の食の中心は V 等級の食の中心より 150 日程後にくる。

このような X 線と V 等級の光度変化を同時に説明する連星モデルを作ったので報告する。赤色巨星はほぼロッシュローブを満たしており、白色矮星に面する半球は軟 X 線に照らされて電離し、表面温度が高く明るい。赤色巨星が軌道運動するにつれて、照り返された面が周期的に地球側に向くため、光度が変わる。そこで赤色巨星の照り返しを含む光度曲線を計算し、観測をよく説明できることがわかった。

X 線の広い食は次のように説明できる。赤色巨星は冷たい恒星風を出しているので、中性水素のガスが軌道運動の後ろ側に長く伸び、連星を大きくとりまいている。赤色巨星のすぐ後ろは大きく膨れていて、半径と同じくらいに膨れている。X 線はもともと白色矮星から出たものだが、白色矮星はつねに中性水素の尾に隠されていて見えず、白色矮星の周囲に大きく広がった高温ガスによる散乱光だけを観測している。赤色巨星は大きく後ろ側に膨れているため、食は後ろ側に遅くなり、X 線の食の中心が V 等級より 150 日程遅れることを説明できる。