大質量X線連星における質量輸送の研究

理工学部
電気工学科
准教授
鴈野 重之

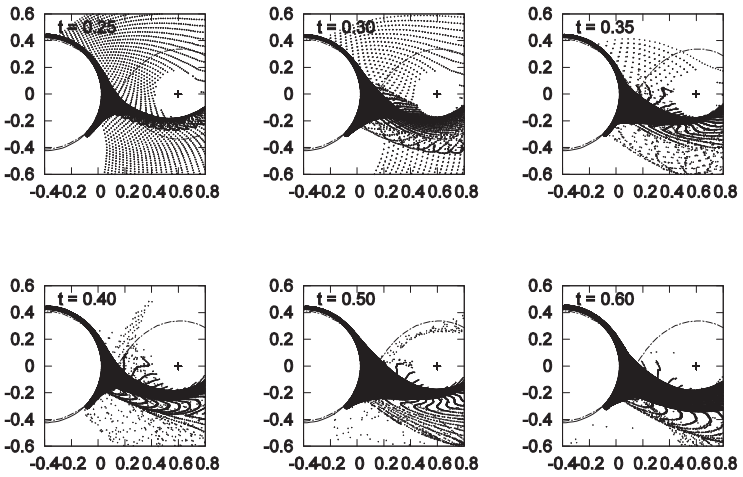
研究シーズの紹介

大質量X線連星と呼ばれるX線で明るく輝く天体での質量輸送過程を研究する．X線連星では大型の主星からブラックホールなどのコンパクト天体への質量輸送に伴う重力エネルギーの開放がX線のエネルギー源となっている．連星の軌道周期が大きいときには質量降着はBondi-Hoyle-Littleton (BHL)理論に従う一方，軌道周期が短く主星の大きさが自らの重力圏であるがRoche Lobeを超えてしまう際には，Roche Lobe Over Flow (RLOF)により質量輸送が進行する．しかし，BHL理論とRLOFの中間をつなぐシンプルな理論は存在しない．本研究では，BHL降着とRLOFの間を埋める簡潔で便利な理論構築を目指している．

Point 連星間質量輸送を記述するシンプルな理論モデル

- コンパクト天体からのX線電離をポテンシャルとして扱うことで，数値計算を簡略化
- 制限三体問題とすることで，計算負荷を大幅に低減しつつ，重要な物理過程を抽出

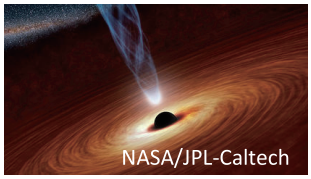
巨星からの星風物質の軌道を制限三体問題として扱った際の星風物質降着シミュレーションのスナップショット．星風物質がほぼBHL理論に従う場合からラグランジュ点を通ってRLOFによる降着が進む場合が，X線電離の影響で自発的に入れ替わることが明らかになった．



期待される活用シーン

- X線天体の正体，放射機構，進化経路，宇宙への影響などが未解明

→ 可視赤外で得られる連星系のパラメタよりX線放射過程を予測することが可能に →



その他の研究テーマ

・自然科学分野の高齢者向け生涯教育への貢献