

W126a 位置天文観測による長周期ブラックホール連星の探査

山口正輝、矢野太平、郷田直輝 (国立天文台)

位置天文観測によって、連星を成している高密度星の質量を測ることができる。連星を成す恒星に対して天球面上の位置を正確に計測すると、相手の星の影響によりその位置が揺らぐ。その揺らぎ方は楕円軌道を描くが、その楕円軌道からすべての連星軌道要素を独立に計測できる。さらにその軌道要素から、相手の星の質量を推定することができる。その相手の星が高密度星の場合、その質量から白色矮星、中性子星、またはブラックホールのいずれかを特定することができる。この位置天文観測の性質を利用することで、観測する恒星が連星を成しているか不明な場合に高密度星の探査が可能である。特に、質量を計測した場合に3太陽質量かそれ以上の場合、ブラックホールであることがわかる。したがって、位置天文観測によりブラックホール探査が可能である。

今回、位置天文観測でどれだけ長い周期のブラックホール連星を探査可能かを数値計算によって調べた。川中氏ら(前回年会 J113a)によって、Gaia 衛星を用いた位置天文観測により発見されるブラックホール連星の数が見積もられた。そこで、連星周期の最大値は不定性が残されていたが、連星の数を正確に見積もるためにはその最大値を見積もることが必要である。そこで我々は、疑似観測データを用いた数値計算により観測期間より長いブラックホール連星に対して観測精度を調べた。

その結果、5太陽質量のブラックホールを持つ連星であれば、観測期間の5倍の周期の連星であっても、ブラックホールを同定できる程度の精度で観測できることがわかった。このとき、位置精度を10マイクロ秒角を仮定している。したがって、Gaia を想定した場合、周期25年のブラックホール連星も発見が可能である。