

U32a 重力マイクロレンズによるワームホール探索2

阿部文雄（名古屋大学）

ワームホールは、離れた時空間を連結するアインシュタイン方程式の解である。有名な Morris & Thorne の論文により、その中のある種ものは人間が通過可能であることがわかっており、タイムマシンなどの興味を持たれている。また、マルチバースモデルでは、別な宇宙との間を連結していると考えられている。しかし、こうしたワームホールが実在するかどうかはこれまで観測的に検証されておらず、有効な検証手段も無かった。講演者は、重力マイクロレンズ効果を利用してワームホール探索が可能であると考え、Ellis wormhole について光度曲線を求め、これが通常の星やブラックホールによるものと異なることを発見した。これにより、重力マイクロレンズ観測のデータからワームホールの存在量に制限を付けることが可能となった。この結果は、2010年秋季年会で報告している。

本講演では、その計算結果をもとに、time scale, optical depth および event rate の計算結果を報告し、実際どのような制限を付けることが可能か議論する。ワームホールが銀河に束縛されている ($v_T = 220\text{km/s}$) 場合、throat 半径が 100km から 10^7km 程度まで探索可能。束縛されていない場合 ($v_T = 5000\text{km/s}$) には、 10^5km から 10^9km まで可能。もし、ワームホールが太陽近傍の星密度と同程度存在していれば、大マゼラン雲のマイクロレンズ探索のデータから throat 半径 100km から 10^7km まで発見の可能性がある。しかし、宇宙全体に一様に星密度と同程度存在している場合には、発見は困難である。

これらの成果は、ApJ, 725, 787-793 (2010) に掲載されている。