

R37a 重力レンズによるクエーサーの位置揺らぎと銀河ハロー構造

大西浩次(長野高専)、細川瑞彦(通信総研)、福島登志夫(国立天文台)

1. 序 : 我々が観測している遠方のクエーサーは、視線方向にある銀河系内の天体の重力レンズ効果により、その見かけの位置をわずかに偏向し、かつ、その天体の運動に伴う偏向角の変化で、見かけの固有運動を生じる。VLBIなどの時空計測技術の向上により、このような位置揺らぎが測定可能になりつつある。

2. 背景 & 目的 : 銀河ハローにダークマターが存在する。このダークマター候補の一つがMACHOであり、現在、マイクロレンジング観測よりその存在は確からしいと考えられている。この銀河MACHOハローの分布を決定する事は、MACHO種族の決定や銀河系の進化を知る上で重要である。また、銀河系進化のシミュレーションや系外銀河の観測より、銀河ハローの形状は、球対称でなく偏平している可能性が指摘されている。しかし、マイクロレンジング観測のみでは、MACHOの空間分布を決めることは難しい。ところで、銀河系内の天体(通常の星やMACHO)の重力レンズ効果によって、クエーサーの位置は揺らいでいる(M.Hosokawa,K.Ohnishi & T.Fukushima,1997,AJ,114,1508)。この効果は、銀河系を構成する天体の質量、数密度、速度分布などに依存し、マイクロ秒角オーダーの大きさになる。また、全天にわたる領域で観測が可能である。すなわち、これらの観測から重力レンズ天体のみならず、銀河系の構造の諸情報も引き出せるかもしれない。そこで本研究は、クエーサーの位置揺らぎの統計的性質と銀河系の構造の諸関係を明らかにすることを目的とする。特に、銀河MACHOハローの形状(集中度と偏平率)と揺らぎの関係を調べ、観測から集中度や偏平率が決定できるか調べた。

3. 結果 : MACHOの集中度 a と偏平率 q をパラメーターとする銀河ハローモデルにおいて、角度分解能をパラメーターとした、クエーサーの位置のずれと見かけの固有運動の $Optical\ depth$ (\sim 検出確率)を求めた。その結果、 $Optical\ depth$ の (a, q) 依存性を複素領域の観測から検出することで、銀河MACHOハローの集中度と偏平率は原理的に決定可能である事が分かった。その検出には、数 $\mu\text{as}/\text{year}$ の分解能+10年の観測期間で、約1000個の対象(クエーサー)の観測を必要とする。しかし、分解能の向上、あるいは、観測期間の長期化により、より少数の対象でも検出が可能になる。