

銀河団の動的な姿とその観測的描像

滝沢元和 (山形大学)

利用カテゴリ XT4B・SX9A

銀河団は宇宙で最大の自己重力系であり、様々な波長、手段で観測可能な宇宙の構造形成の現場でもある。特に近年の X 線や重力レンズなどの観測結果により、銀河団のダイナミックな様相が明らかになってきている。ガスの密度分布や温度分布からは、銀河団の衝突や活動銀河核からのジェットやバブルによってガスが激しく運動している様子が如実に見えてきている。さらに暗黒物質とガスの空間分布の比較から、系の力学状態や、場合によっては暗黒物質自体の性質についても情報が得られる可能性がある。また一部の銀河団からはひろがった非熱的電波放射が見つかり、銀河団全体にわたる大規模な粒子加速がおこなわれていることをうかがわせる。本研究ではシミュレーションを用いて、衝突銀河団の運動状態を明らかにするとともに、その観測的示唆を明らかにすることが目的である。昨年度は主に銀河団衝突が質量評価に与える影響の定量的評価について調べた。

銀河団の質量を観測的に決定する方法にはいくつかあるが、必ずしもコンシステントな結果が得られていない場合がある。本研究では衝突銀河団の N 体+流体シミュレーションデータを用いて、銀河の視線速度分布と Virial 定理を用いた場合、および X 線観測データと静水圧平衡の仮定を用いた場合について、質量決定の不定性を評価した。全般的な傾向として Virial 定理を用いたほうが不定性は大きいですが、詳細については、衝突の位相、観測方向などによる依存性を詳しく考慮する必要がある。X 線および銀河の視線速度から観測的に求めた質量プロファイルと、実際の質量プロファイルとの比較を図 1 に示す。一方、重力レンズから直接求まるものは視線方向に積分された質量分布である。そこで、図 1 と同様なものを、視線方向に積分した質量プロファイルについて求めたのが図 2 である。特に、衝突軸方向から観測したときに X 線観測データから求めた質量が過小評価になる傾向が強いことがみてとれる。なお、この結果は既に論文としてまとめて、PASJ から出版された。(Takizawa, Nagino, & Matsushita 2010, PASJ, 62, 951-963)。

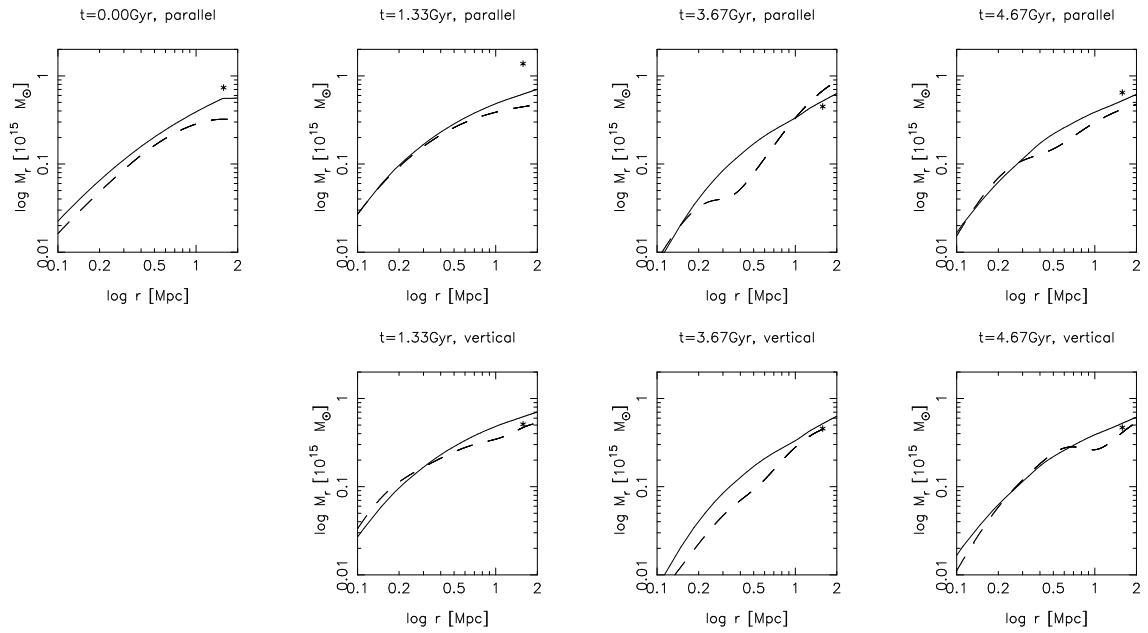


図 1: 実際の質量プロファイル (実線) と静水圧平衡を仮定して X 線観測データから求めた質量プロファイル (破線)。Virial 定理を用いて求めた質量もアスタリスクで示している。上段および下段はそれぞれ衝突軸と平行および垂直な方向から観測した場合。

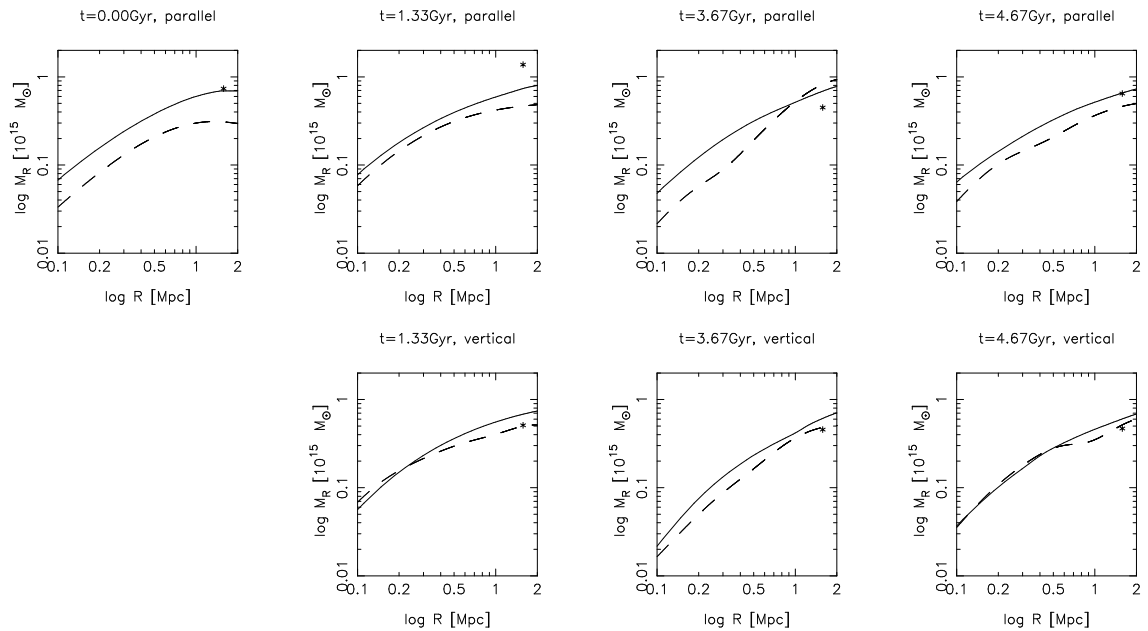


図 2: 図 1 と同様なものを視線方向に積分した質量プロファイルについて求めたもの。