

T22b 衝突銀河団の N 体+流体シミュレーション

滝沢 元和 (山形大学)

銀河団はより小さな銀河団や銀河群との衝突合体を繰り返しながら今なお成長途上にある天体である。その痕跡はガスの温度分布や密度分布、さらに近年では弱い重力レンズ効果ではかられる質量分布によっても明らかになってきている。衝突銀河団ではガス中に衝撃波や接触不連続面のような特徴的な構造がみられたり、また Kelvin-Helmholtz (KH) 不安定性などによって乱流が引き起こされることが予想される。またガスと暗黒物質で質量の空間分布が異なるようなこともおきるかもしれない。このような構造をとらえるには高精度かつ高空間分解能な N 体+流体計算が必要不可欠である。我々は、N 体計算に PM 法を、流体部分に Roe TVD 法を用いた N 体+流体コードを新たに作成し、これらの問題にとりかかりはじめています。

今回は、衝突前の二つの銀河団が、 $R \propto M^{1/2}$ (R は特徴的な空間的長さ、 M は質量) のようなスケーリング則をみたす場合について調べてみた。これは密度ゆらぎのパワースペクトルでは $P(k) \propto k^{-2}$ に対応する。この場合、小銀河団のダークハローは、より大きな銀河団のダークハロー中で完全にはこわされずに生き残って数回振動する (いわゆるスロッシングをする)。そのため、振動に伴って複数の衝撃波の組が外側へと伝播していく。また、スロッシングによる重力ポテンシャルの変動によって複雑な渦状の流れが励起される。そのため衝突後 10Gyr 以上たった後でも音速の 30% から、局所的には 50% 近い流れが残ることが判明した。また、このように動的な構造を持つ銀河団でも、視線方向に積分した諸観測量 (X 線表面輝度、emissivity-weighted kT) では一見すると非常に relax した銀河団であるかのように見えることも判明した。このような事実は、X 線観測から求めた銀河団質量と、重力レンズによる質量との食い違いについての手がかりになるかもしれない。