

## T17a 銀河間ガス中を運動する銀河に作用する抵抗力

大野洋介、蜂巢泉（東大教養）、戎崎俊一（理化学研究所）、杉本大一郎（東大教養）

銀河団中の銀河は銀河間ガス中を運動しており何らかの抵抗力が働いていると考えられる。銀河の場合は、固体の表面がなく、ガスとの相互作用は重力のみであるため、抵抗力は流体の密度分布を求め銀河との間の重力を計算することで得られる。線形化理論によると、相対速度が超音速の場合の抵抗力は動力的摩擦（粒子系の場合の抵抗力）と一致し、亜音速で粘性がない場合は、ダランベールのパラドックスの示すように、抵抗が働かない。本研究では、銀河間ガス中を運動する銀河に作用する抵抗力を数値計算によって評価した。亜音速で粘性がある場合の抵抗力も求めた。

銀河間ガスの数密度は  $10^3 \text{ m}^{-3}$ 、温度は  $10^8 \text{ K}$ 、音速は  $1000 \text{ km s}^{-1}$  であるとした。粘性は 0 から完全電離気体の場合（レイノルズ数で 10 程度）の範囲を選んだ。銀河は質量が  $2 \times 10^{11} M_{\odot}$  であるとして、重力場はプラマーモデルで表現した。相対速度は、マッハ数で 0 から 8 の範囲から選んだ。計算は軸対称を仮定して 2 次元のラックス・ヴェンドルフ法で行なった。また、TVD を併用した。

相対速度が超音速の場合の抵抗力は、速度の二乗に反比例し、絶対値も動力的摩擦の場合と一致することを確認した。音速より速度を小さくすると、急激に抵抗力は小さくなり、動力的摩擦の場合や固体の球の場合に比べ何桁も小さく、速度依存性も全く異なっていた。

抵抗力は銀河の運動速度が銀河団ガスの音速程度の時にもっとも大きくなることがわかった。マッハ数が 1.1 の場合、減速の時間尺度が  $6.6 \times 10^{11}$  年程度で、減速の効果はあまりない。しかし、動力的摩擦と同じ形式の場合、抵抗力は物体の質量の二乗と粒子の質量密度に比例するので、減速の時間尺度は質量と密度に反比例する。従って、ガスに富んだ銀河団や銀河団の中心部のようにガス密度の高い領域では、音速程度で運動する巨大銀河に働く抵抗力は無視できないと考えられる。