

# 流体物理学研究室

スタッフ: 藤 定義 (助教授 526号室) 松本 剛 (助手 527号室)

物質は離散要素(原子、分子)から構成されているという発見がなされた後も、連続体という概念が様々な現象の記述に果している役割の重要性が減ることはありませんでした。

むしろ系が莫大な数の構成要素から成っている場合に、構成要素のミクロな相互作用による集合離散が集約されてマクロな連続体としてのダイナミクスを生むことが明らかにされるようになってきました。

例えば、サッカーなどの試合で、スタジアムにいる観衆がつくる「波」がありません。一人一人の観客は隣りの人の動きにあわせて、立ち上がり再びすわるだけですがマクロなスケールで見るとスタジアムの観客席に大きな波が伝わっていくように見えます。このような波を記述するとき威力を発揮するのが連続体の考え方です。

連続体近似の考えを使うと、スケールの異なっても似通っている現象を共通の言葉で理解することができます。連続体のなかでも変化自在にその形を変えていく流体の一表情を左図に示しました。流れ場の構造が雲によって可視化されて流麗な模様が形成されていることがわかります。この写真に見られる構造の特徴的な空間スケールは数キロメートルですが、同じような構造は銀河のスケールからコーヒーカップのスケールまでいたるところで見ることができます。連続体近似で導き出された流体方程式にもとづくこの現象を統一的に記述することができます。右図に示したのが、流体方程式を適当な条件のもとでコンピュータで数値的に解いたものです。時間とともに境界線が巻き上がりらせん状の構造が形成され、観測されている現象を再現していることがわかります。この現象のメカニズムは銀河スケールでもコーヒーカップスケールでも同じことがわかります。

流体方程式をさらに詳しく調べることで、こうした構造がどのように生れて消えていくかを探ることができます。しかし流体が示す余りに多彩な現象はその多くについて未だに十分な物理的理解が得られていません。意欲的な皆さんの挑戦をまっています。

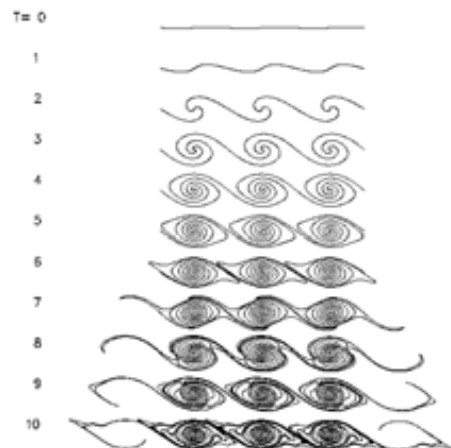


Figure 1: 左図: カリフォルニアのシャスタ山にかかる雲 (B. Shannon 1999) Kelvin-Helmholz 不安定がおきていることを示す。 右図: 2次元渦層の数値計算 (R. Krasny 1986)