

発達した乱流の異常拡散

九大理 森 肇

発達した乱流の小尺度の運動は, Kolmogorov 以来, いろいろと理論的および実験的に調べられ, 波数空間におけるエネルギーカスケードのスケージング理論が作られた。これを流体の実空間における流体の運動に翻訳すれば, どんな物理像がえられるであろうか。そのような物理像を作るために, エネルギーカスケードの渦管モデルを考え, 渦度の異常拡散および Richardson の $4/3$ 則を議論した。乱流のエネルギーは空間的に一様に分布しているのではなく, 局在している。その乱流エネルギーを担う active part はランダムに曲折した渦管とみなされる。その渦管は時間とともに細くなると同時に伸長しかつ曲折していく。その渦管の, 時刻 t における, さしわたし $R(t)$ の二乗平均の平方根 $\sqrt{\langle R^2(t) \rangle}$ は $[t_\infty - t]^{-3/4}$, ($t_\infty =$ 寿命) に比例して増加する。これを使って乱流の拡散を議論することができる。詳細は Prog. Theor. Phys. 65 (1981) 1085; Suppl. 69 (1980) 111.