

乱流におけるゆらぎの統計法則と計算科学

後藤 俊幸

名古屋工業大学大学院 創成シミュレーション工学専攻

Abstract

乱流においては速度や圧力が揺らいでいるだけではなく、スケールが小さくなるとともに統計分布の非正規性が次第に強くなり、きわめて強い揺らぎが存在するようになる。たとえば流体粒子が受ける加速度では数千Gにも及ぶことが知られている。このような強烈なゆらぎがどのように発生し、いかなる分布法則に従うのかについての理解はいまだ十分ではない。この難問の解明にむけて、最近の世界最大規模の乱流の直接数値シミュレーション (DNS) を駆使した研究を紹介する。乱流の基本的な描像をコルモゴロフ理論の簡単な解説を通して行い、コルモゴロフ理論からのずれを示す間欠性について述べる。さらに、スケール間の平均エネルギー流束の概念とエネルギーカスケードおよび逆カスケード、これに伴うエネルギー流束の強い正負のゆらぎ、モデリング (Large Eddy Simulation, LES) との関連性について解説する。