

ニュートン流体・粘弾性流体の壁面せん断流の遷移過程

Transitions of Wall-bounded Shear Flows of Newtonian and viscoelastic fluids

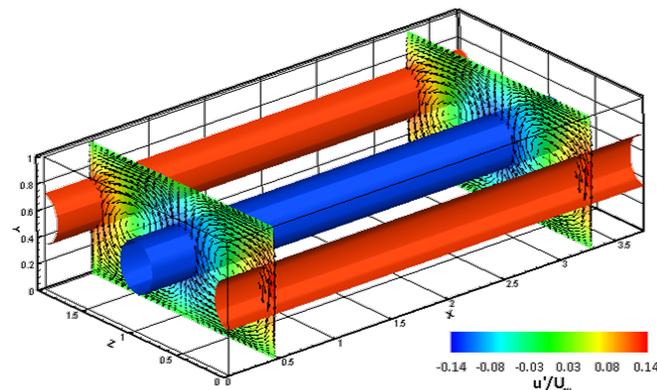
東京理科大学 理工学部 塚原 隆裕・河田卓也・他（大学院生）

目的 壁面せん断流の亜臨界乱流遷移において、その遷移過程と発現構造は複雑である。特に、ポリマー溶液などの粘弾性流体という非ニュートン流体となれば、ポリマー応力などの付加的応力やレオロジー特性時間（緩和時間）に依存してより複雑な遷移過程を呈する。本研究では、直接数値シミュレーションにより、それら遷移過程を明らかにする。

内容 Giesekus粘弾性モデル流体の直接数値シミュレーションを行い、低レイノルズ数下での回転平面クエット流において、粘弾性による流動構造の変化や（ニュートン流体を含む）亜臨界乱流遷移過程を調査した。

結果 回転平面クエット流ではコリオリ力不安定性により規則だったロールセル（縦渦列）が層流状態で生じる。レイノルズ数により流れ方向依存性が生じるが、粘弾性流体においてはこの3次元化が抑制されたり、脈動を生じたり、さらにはカオス現象を生じることを見出した。

利用した計算機	SX-ACE
ノード時間	約5万時間
使用メモリ	約60GB
ベクトル化率	99%以上
並列化	OpenMP (ノード内4コア)



左図：回転平面クエット流で生じるロールセルとストリークを可視化。粘弾性流体では変形や脈動が生じる。