

ニュートン流体・粘弾性流体の壁面せん断流の遷移過程

Transition Processes of Wall-bounded Shear Flows of Newtonian and Viscoelastic Fluids

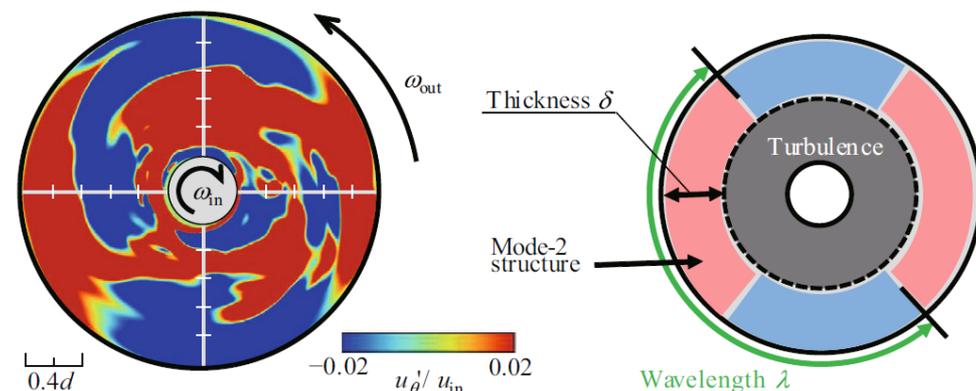
東京理科大学 理工学部 塚原 隆裕・河田卓也・他（大学院生）

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。今年度は他に、テイラークエット流や、分散性粒子を含む固液二相流、OpenFOAMを用いた気液界面を含むミリスケール液滴・液膜の解析などを行った。

結果 前年度に引き続き、粘弾性流体が呈する流れの安定化・不安定化の一端を明らかにした。さらに、対向回転テイラークエット流のモード構造（下図）、自由液膜マランゴニ対流の基本流パターン分岐を発見した。

利用した計算機	SX-ACE
ノード時間	約4.5万時間
ベクトル化率	99.6%以上
並列化	OpenMP（ノード内4コア）
利用した計算機	OCTOPUS
使用ポイント数	1000ポイント
使用コード	OpenFOAM



対向回転テイラークエット流のモード構造の軸方向断面図