

粘塑性流体のチャンネル乱流における素過程の DNSによる観察

福井大学 工学部 機械工学講座 太田貴士

目的 直接数値シミュレーションで、粘塑性流体における抵抗低減機構を明らかにする。

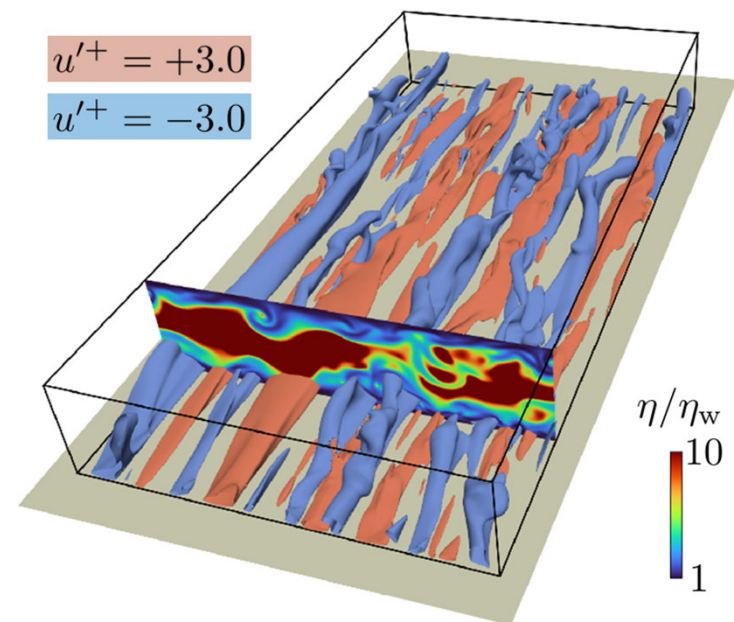
内容 Herschel-Bulkley モデルで再現される粘塑性流体の乱流の直接数値シミュレーションで、チャンネル乱流を予測し、乱流運動と乱流構造の関係性、パラメーターの変化による乱流統計量の変化より、粘塑性流体における抵抗低減機構を解明した。粘塑性流体乱流の性質を明らかにすることで、土石流の予測や、災害予測の精度の向上が期待できる。

結果 粘塑性流体の降伏応力が大きい場合には、高速ストリーク直上に存在する高粘度領域が流路中心付近から壁面近くまで広がり、さらに、スパン方向に連続して分布していた。流路中心付近に存在する高粘度流体により Sweep 現象が抑制されており、壁面付近で 2 次的に Ejection 現象が抑制された。その結果、縦渦が弱くなり、壁面摩擦抵抗が低減した。

利用した計算機：

SQUID ベクトルノード群

CPU 時間	1200 時間
使用メモリ量	20 GB
ベクトル化率	99 % 以上
並列数	4 並列



粘塑性流体の壁乱流の瞬時構造と粘度分布の関係