

過冷却条件の液体乱流における凝固組織構造の 形成メカニズムの解明

福井大学 工学部 機械工学講座 太田貴士

目的 液体乱流の過冷却凝固における凝固組織構造の形成メカニズムを解明する。

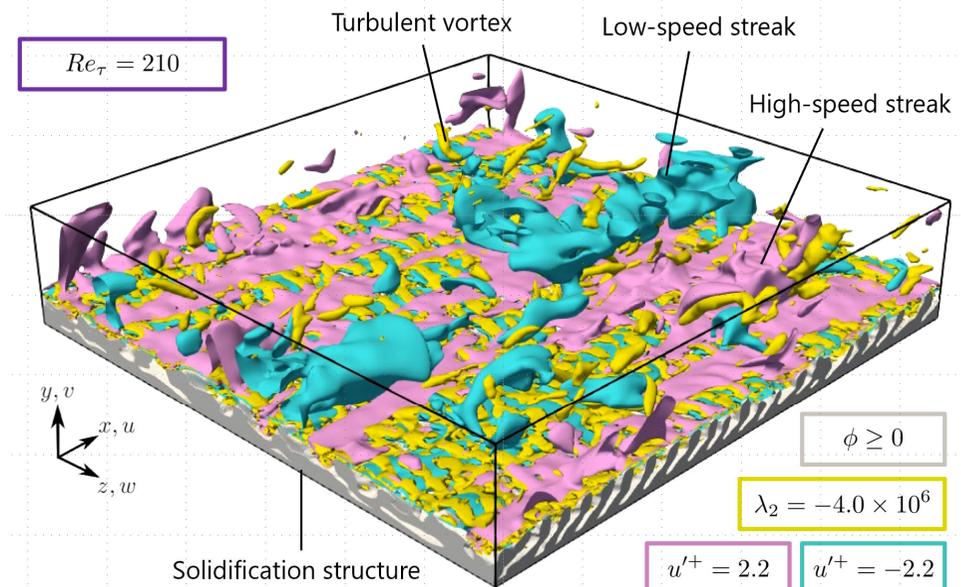
内容 壁乱流の直接数値シミュレーションとフェーズフィールド法を組み合わせ、過冷却条件において発達した壁乱流が凝固する様子を再現した。そして、可視化結果と各種統計量の観点から、計算結果が設定条件に依存しないことを示し、過冷却条件の液体乱流における凝固組織構造の形成メカニズムと乱流構造との関係を明らかにした。

結果 過冷却凝固が始まる瞬間に発達した壁乱流における高速ストリークとヘアピン渦の存在によって、その後の凝固要素の分布が決まった。また、析出した凝固要素は、過冷却流体の影響を受け、特徴的な形状に成長した。これらの液体乱流中で形成される凝固組織の構造的特徴は、流れ条件に依存せず、異なるレイノルズ数においても、同様の結果が見られた。

利用した計算機：

SQUID ベクトルノード群

CPU 時間	1600 時間
使用メモリ量	24 GB
ベクトル化率	98 % 以上
並列数	4 並列



過冷却凝固する乱流における凝固組織構造の形成