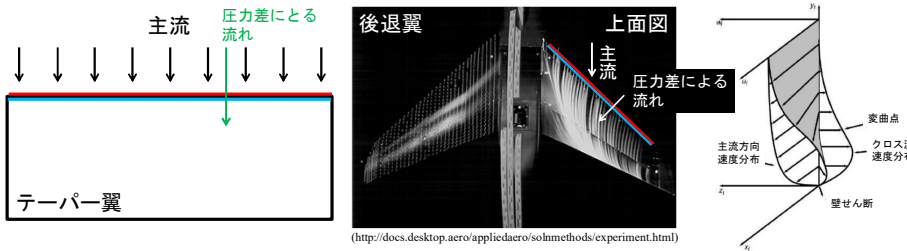


回転円板上に形成される3次元境界層の特徴的な縦渦が乱流遷移に及ぼす影響

李 根燮¹, 滝沢 寛之², 江川 隆輔²

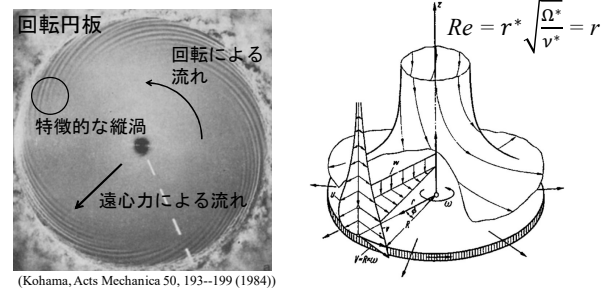
¹岐阜大学 工学部, ²東北大学 サイバーサイエンスセンター

2次元および3次元境界層内の乱流遷移



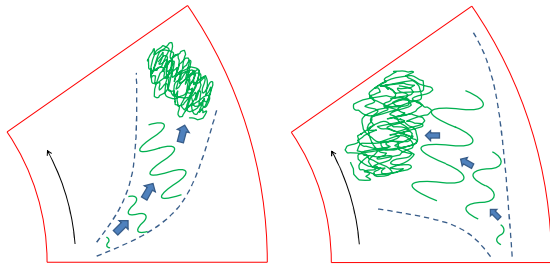
2次元境界層内より3次元境界層内でより早く乱流遷移が起こる

回転円板上の流の研究



回転円板上の流れ ≅ 後退翼上の流れ

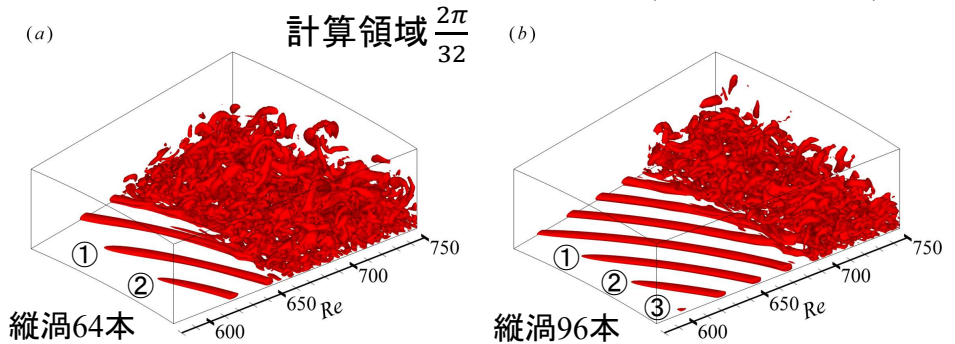
回転円板上の流の不安定性



移流不安定性

絶対不安定性

縦渦の本数による臨界レイノルズ数(全体不安定性)



過去の研究おとび不明点

Gregory, Stuart & Walker (1947, JFM)

- ・実験を行い, 28-32本の縦渦が主に成長することを確認.
- ・以降行われた安定性理論解析から移流不安定性によって攪乱が主に成長することを確認.

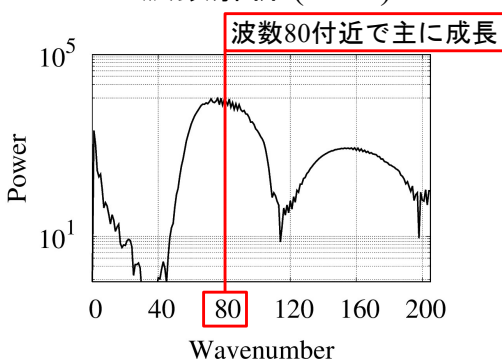
Lingwood (1995, JFM)

- ・安定性理論解析を行い, 乱流遷移には絶対不安定性が働いていることを示す.
- ・以降行われた数値計算結果から, 理論解析と数値計算の結果が一致するが, 実験結果からは未だ不明である.

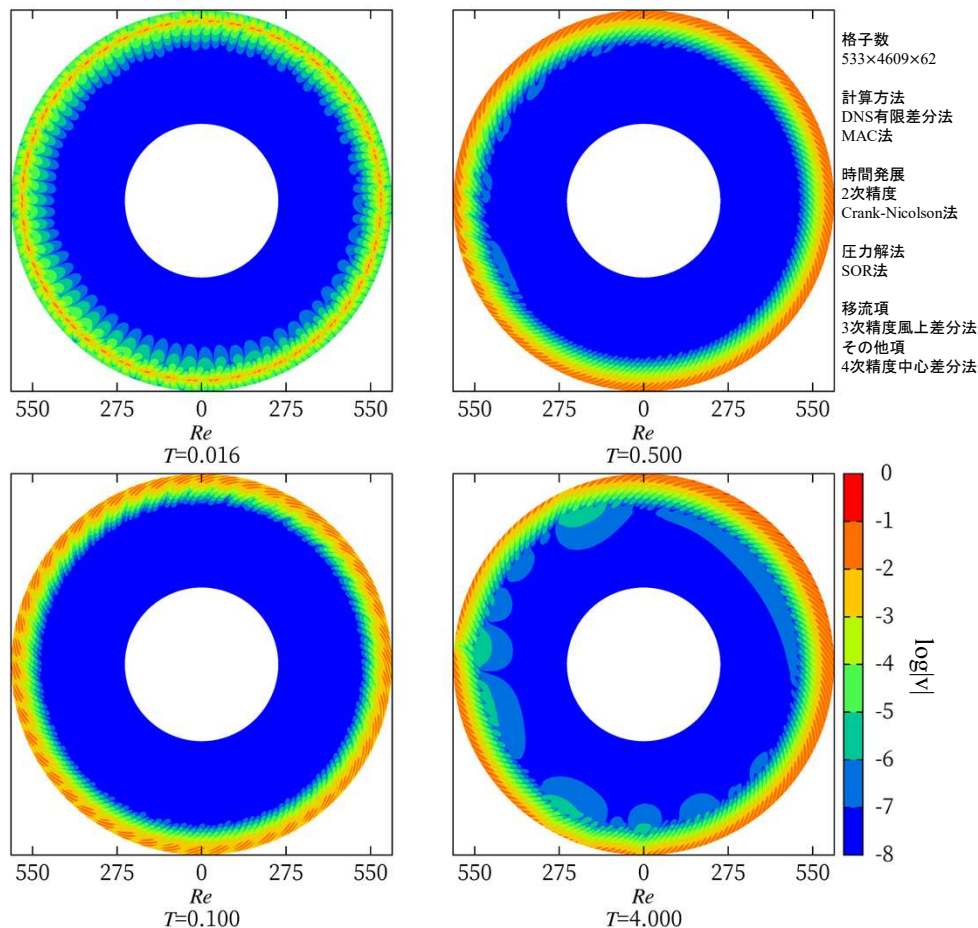
不明点

- ・高格子解像度が必要なため, 円板が周方向に分割された計算結果しかない.
- ・全周計算をすることで, 絶対不安定性によって主に成長する波数を調べる必要がある.

波数解析 (T = 4)



周方向速度の変動成分の時間変化 (回転数: T)



得られた結果および今後の方針

- ・絶対不安定性を扱う回転円板上の流の全周計算は世界初, 貴重なデータを得た.
- ・得られた結果から, 絶対不安定性のメカニズムの解明, 絶対不安定性と乱流遷移との関係, 縦渦の本数と乱流遷移との関係, 不安定性における波数同士の干渉などの解明が期待される.