

研究タイトル：機械学習を活用した乱流の特徴抽出・流れの構造予測



氏名：	河合 智賀 / KAWAI Chika	E-mail：	kawai@mech.yuge.ac.jp
職名：	助教	学位：	博士(科学)
所属学会・協会：	日本物理学会、プラズマ・核融合学会		
キーワード：	乱流、海洋流、CFD、機械学習		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・準 2 次元乱流の数値シミュレーション ・深層学習による画像データの取り扱い 		

研究内容：

・乱流と機械学習

近年の機械学習に関連する技術、特に CNN(畳み込みニューラルネット)や RNN(再帰的ニューラルネット)を中心とする深層学習の発展は、物理学の分野にも影響を及ぼしつつある。

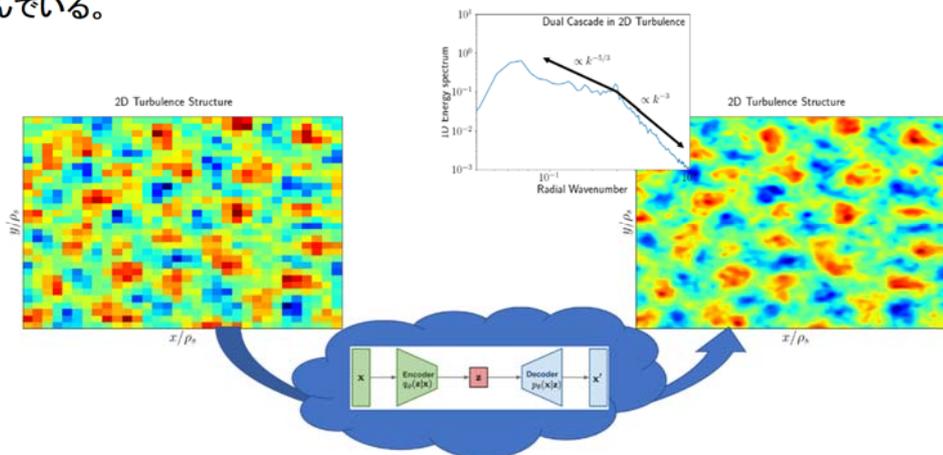
強い非線形性が織り成す複雑な渦構造によって特徴づけられる流体乱流は工学上も幅広い分野で応用が見られる。一方で、乱流はその性質上さまざまな状況における乱流の個別具体的な構造を理解しようとすると非常に計算負荷の高い第一原理的な数値計算に頼らざるを得ない。このような背景から、機械学習の手法に基づき限られた情報のみを元にして、高解像度な数値流体計算から得られるであろう種々の流れの性質を簡便に予測できるような手法の開発が望まれる。

・乱流構造の側面から見た海洋流の特徴

メソスケール(〜ロスビー半徑程度)の海洋流は、準 2 次元構造(水平方向の波長と比べて厚みが十分薄く無視できる)という特徴的な構造を持っている。準 2 次元構造を持つ乱流は、3 次元における乱流と比較して(Navier-Stokes 方程式でいうと渦の引き伸ばし項が無い、という点に対応して)さまざまな特異性を持つ。

一例としては下図に示すように、通常の 3 次元乱流と異なり自発的に大域的な構造が創発される「自己組織化」などが挙げられる。

このような特異性を足掛りとして、海洋流における流れの構造形成とその特徴抽出を可能とするような機械学習モデルの作成に取り組んでいる。



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
数値計算用 WS(Xeon Gold 20 コア x 2, GPU (Quadro RTX) 搭載)	