

# 応用海洋物理学分野 早稲田研究室

早稲田教授 連絡先: waseda@k.u-tokyo.ac.jp, HP: <http://www.orca.k.u-tokyo.ac.jp/WasedaLab/index.html>

Basic Science  
海洋学

海のScienceとTechnologyを  
つなぐ架け橋、それが**海洋情報**

Application  
海洋工学

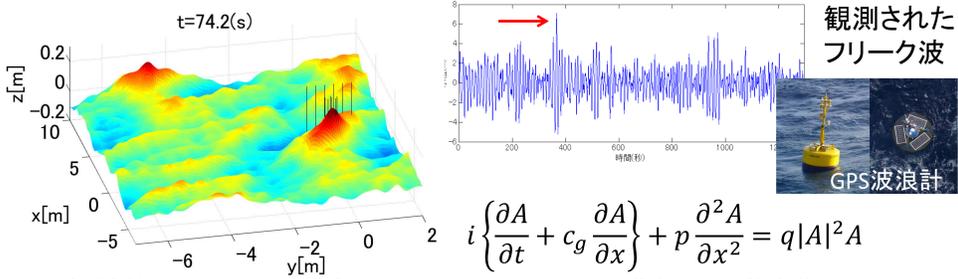
海上作業と航行の安全、海洋再生可能エネルギーの利用、漁業やレジャー、防災のための海洋情報について研究を行っています

## 研究テーマの紹介

### 海洋波

#### フリーク波(海難事故究明プロジェクト)

船舶・海洋構造物へのリスクとなる極大波を研究し、海洋利用をより安全にする

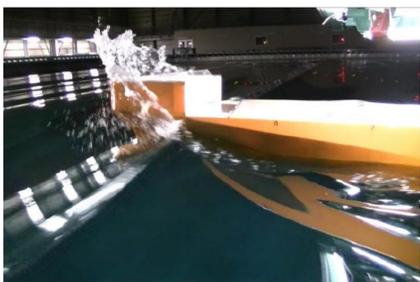


$$i \left\{ \frac{\partial A}{\partial t} + c_g \frac{\partial A}{\partial x} \right\} + p \frac{\partial^2 A}{\partial x^2} = q |A|^2 A$$

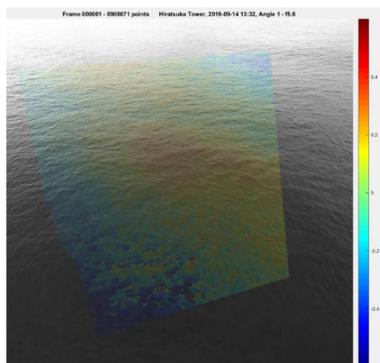
数値計算によるフリーク波の再現 (海難事故解析システム, HOSM造波, データ同化) 非線形波動力学 (非線形シュレディンガー方程式) 水面の波だけでなく、光ファイバー中の光にも適用

#### 海洋波における波群形成メカニズムと波群中の船体応答の解明

船体の波浪への応答を精査するため、海洋技術安全研究所での弾性模型船実験や、平塚沖の海洋観測タワーにてステレオカメラで波浪を計測する手法を開発している



船体応答実験画像(海技研撮影)



ステレオカメラによる海洋波の計測

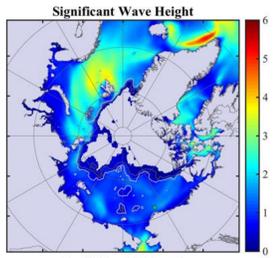
#### 北極海夏季開放海域における波浪予測

1000 km x 1000 km 程度の海域で新たに海洋波が生成されるようになった

地球温暖化の影響で夏季に北極海での海水が減少し、北極海航路の利用が始まった北極海における波浪モデルを検証する



北極海での波浪観測ブイ



2016/09/15 00:00 UTC 北極海波浪モデル (TodaiWW3-Arcs)

#### 神津島における波力発電の実証実験

波エネルギーのポテンシャル推定と、設計に資する環境条件(波浪、海流・潮流、風)やサバイバル条件(50年最大波高など)の推定をした。



波浪発電実証機

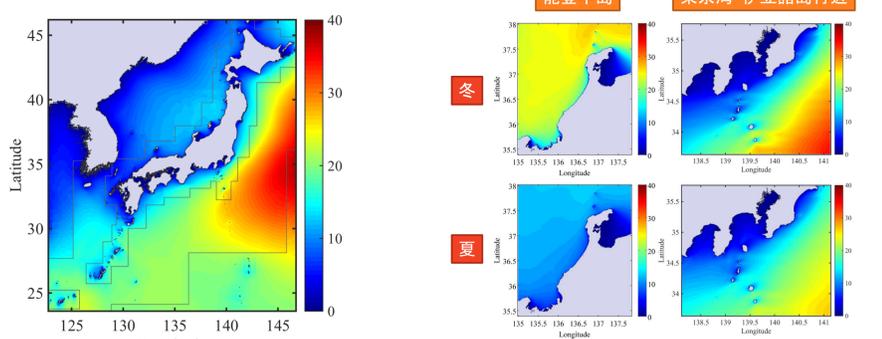
神津島沖に設置された係留式の波浪発電実証機から波浪観測データを提供することで、発電機の制御をリアルタイムで行う。



Climatology ~10 kW/m 神津島周辺の21年間の平均波パワー (TodaiWW3)

#### 波力発電ポテンシャル推定(NEDO波力・海潮流ポテンシャル推定プロジェクト)

日本近海の波力発電による年間発電量を最大化する



波浪モデルによって得られた20年間の波力ポテンシャルマップ

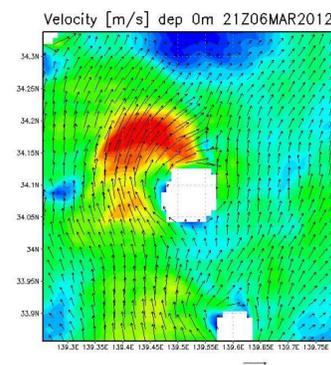
日本近海における波力発電地域・季節ごとの波力ポテンシャル

### 海流

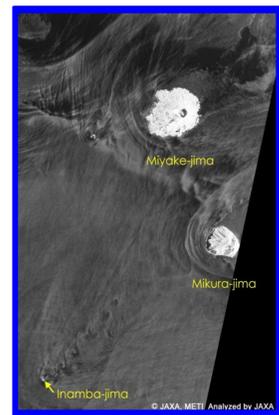
#### 高解像度海流シミュレーション(NEDO海流発電プロジェクト)

海流発電に向けて、高解像度海流シミュレーションを目指す。特に、島周りの複雑な海流挙動に注目している。

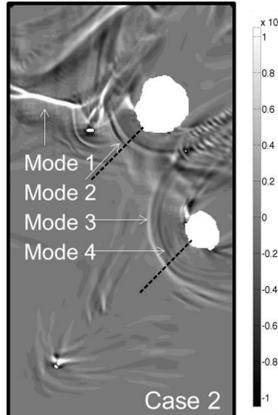
- Island-trapped wave (島に捕捉された流れ, ITW)
- 島周辺に発生する内部波



三宅島周囲の水平流速分布の静止画



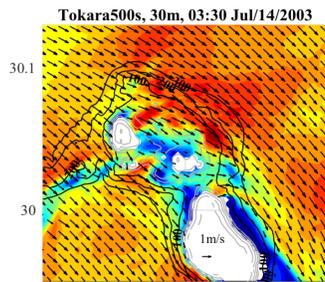
SST from MODIS (top) and topography (bottom) SAR image obtained on 12th Jul 2006 画像は [http://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/img\\_up/jpal\\_karman.htm](http://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/img_up/jpal_karman.htm) より引用



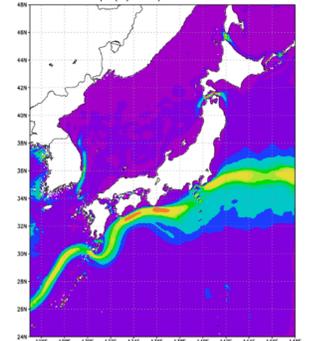
Case 2

#### 黒潮を利用した海流発電

トカラ海峡や紀伊半島西などの海域で発電適地を選定するため、高解像度数値モデルや現場・衛星観測データを活用し、海洋循環モデルの予測精度の向上を目指す



トカラ海峡の黒潮流路(200m格子)



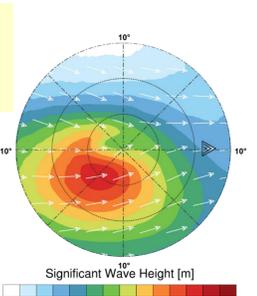
黒潮資源量(JCOPE-T-EAS)

### 海上風

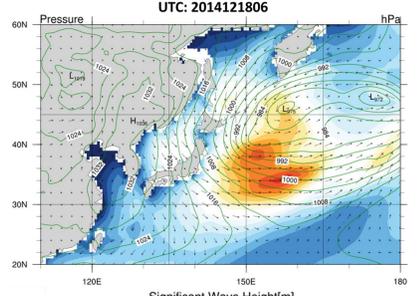
#### 爆弾低気圧・台風下の波浪(災害ハザード予測研究)

台風と爆弾低気圧が形成する波浪には、異なる特徴があることを解明した

強風下での波浪の推定精度の向上のために、再解析データの解析や数値シミュレーションを行う



爆弾低気圧下の波浪分布



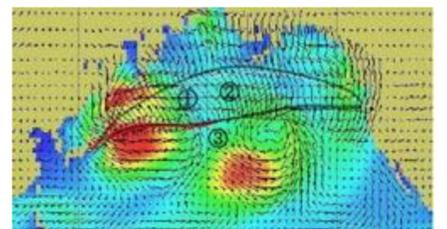
2014年12月に発生した爆弾低気圧

#### 次世代帆船のための最適運航計画(ウインドチャレンジャープロジェクト)

硬翼と風力を利用して推進する次世代帆船の運航ルートを最適化する



次世代帆船のモデル図



風・波予測と最適航路選定 (Wind Challenger Navi)