

研究開発テーマ名

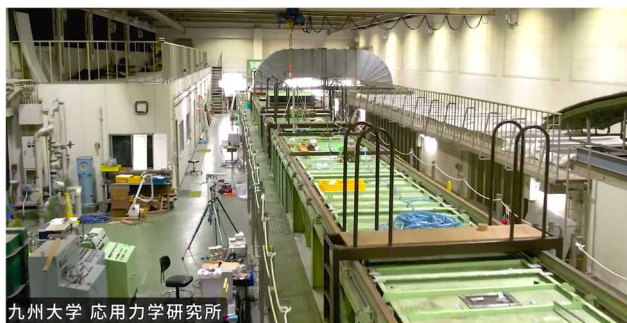
# 高風速時の温度勾配および水面波を伴う気液乱流場の作製・制御

## 2022年度までの進捗状況

### 1. 概要

近年、台風進路の予測精度は向上していますが、その強度の予測精度は向上していません。原因のひとつには、高風速で荒れ狂う台風下の海表面における運動量や熱の輸送機構が複雑で、台風強度の予測に必要な輸送量（フラックス）のモデル化が非常に難しいことが挙げられます。台風下の海表面では、大気と海面の摩擦抵抗や、温められた海面から大気への熱の輸送など、エネルギーの輸送が台風の強度や進路に大きな影響を及ぼすと考えられます。

4つの開発テーマから構成される本プロジェクトでは、世界でも最大規模の台風シミュレーション水槽を用いて、台風に匹敵する高風速の条件下で、大気と水面の間でやり取りされる熱や運動量の輸送量を正確に見積もるモデル式をつくり、さらに海水面状態を変化させることで台風の制御（弱体化）が可能であるかどうかを計算機シミュレーションによって示すことを目標にしています。



九州大学 応用力学研究所

図1：台風シミュレーション水槽

本研究開発テーマは、台風の計算機シミュレーションに必要な情報を得るための実験基盤を構築する役割を担っています。過去に実施された研究では、風洞内の吹送距離が6.5mと短い距離での実験を対象としていました。しかし、海洋においては、風は非常に広い空間で発生していることから、より長い吹送距離での実験が期待されています。この台風シミュレーション水槽（図1）では、吹送距離30mまでの実験が可能であり、実際の台風に近い条件で運動量や熱の輸送を調べることができます。これにより信頼性の高い輸送量の計測が可能となります。また、本テーマでは、この実験基盤等の提供を通して他の研究開発テーマと連携するとともに、水面状態を人工的に変化させることにより新しい台風制御のための方策を模索いたします。

### 2. 2022年度までの成果

#### ① 風波乱流場の作製

台風シミュレーション水槽を用いて、風速40m/sまでかつ吹送距離30mまでの状態における風波乱流場を作製しました。高風速の下では、水面は砕波を伴い液滴が飛散します（図2）。そして、飛散液滴が風速を測定するピトー管に衝突することにより測定困難となることから、目詰まりが起りにくいウェスタンピトー管を使用しました。このような工夫によって、非常に高い精度で風速を測定することができるようになりました。

#### ② 風波の特性量の測定

台風シミュレーション水槽の中に発生した風波乱流場の状態を調査しました。既往研究によって、波の高さや周波数から、運動量の輸送量に関わる抗力係数が推定できることが分かっています。そこで、水槽に電極式波高計（図3）を設置し、様々な風速条件で波の高さや周波数を調べたところ、非常に精度よく測定できることがわかりました。



図2：実験的に発生させた風波による水面の様子

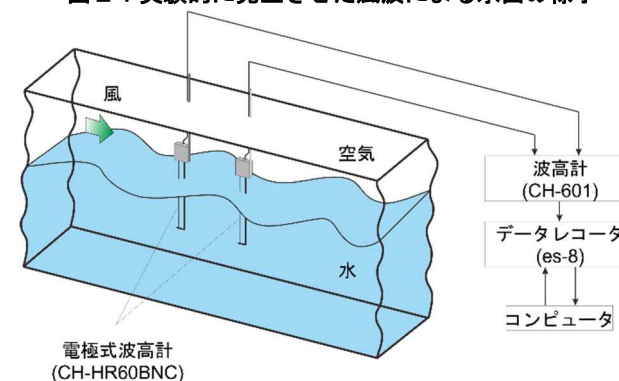


図3：電極式波高計を使用した波高測定の様子

### 3. 今後の展開

本研究開発テーマでは、人工的に水面状態を変化させた場合の風波乱流場の計測を実施します。水面の状態が運動量や熱のフラックスに大きな影響を与える場合、これまでにない台風制御の方法を見出せる可能性があります。

さらに、より高度な水面状態の操作により運動量や熱フラックスを制御することが可能かどうかを確認し、可能な場合、その結果を計算機シミュレーションのグループに引き渡していきます。