

1 Wave Glider による台風中心付近の風と流れの観測

沖縄科学技術大学院大学 御手洗哲司

自律型の海洋観測プラットフォームを使えば、人間の手での観測がほぼ不可能な海況であっても貴重なデータ・知見を取集することが可能になります。例えば、台風が海に及ぼす影響、海から台風への作用を正しく理解するためには、海面付近での風と流れの同時観測は必要不可欠ですが、それを実現する手段は乏しく、観測データも非常に限られたものしか存在しません。本講演では、米国リキッド・ロボティクス社が開発した Wave Glider を用いた、沖縄近海を通過する非常に強い台風の中心で行った観測をご紹介します。

台風の接近・通過の際には、海上風も海の表層の流れも回転します。台風進行方向の右側では、風も流れも回転方向がともに時計回りとなるため、海の表層流は共振を起こすと考えられています(図1参照)。この背景にある物理過程、つまり海上風から表層流へのエネルギーの伝達がいつどこでどのように起きているのかを定量的に理解することは、台風と海の相互作用を知るうえでとても大切です。

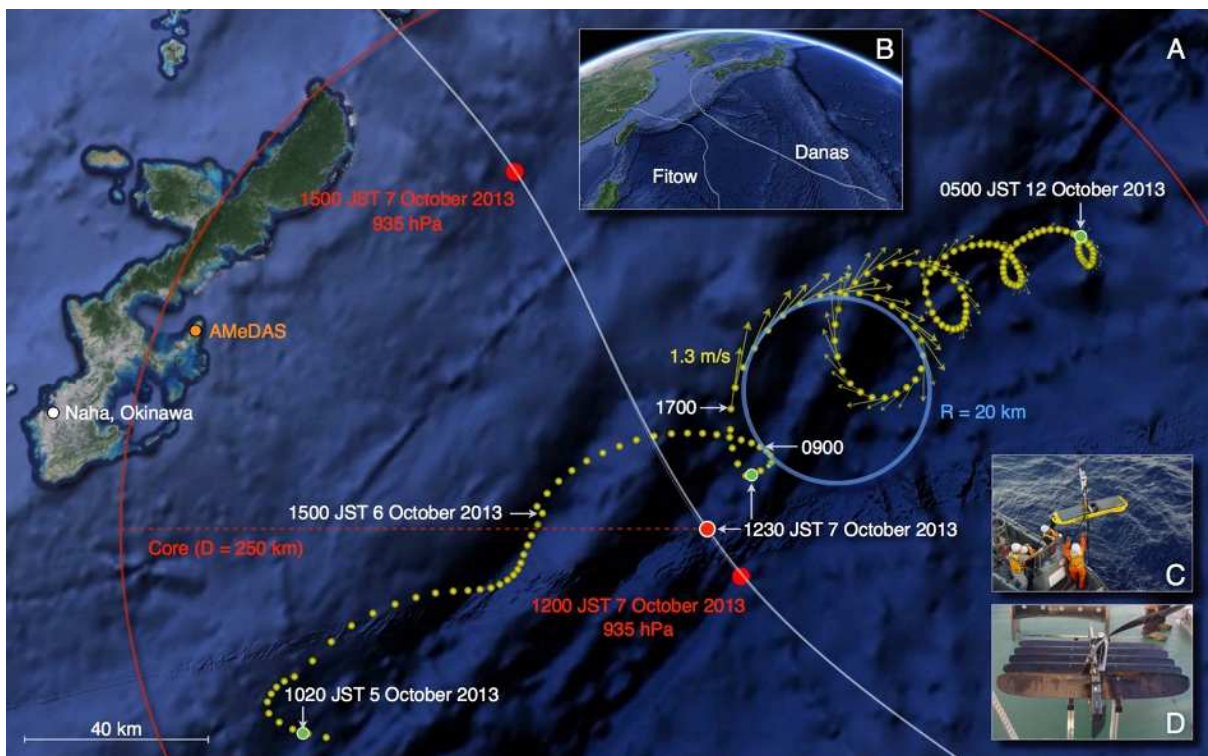


図1. 台風中心への接近後、Wave Glider は台風進行方向右側へ流されつつ、規則正しい時計回りの周回運動を見せた。(A) 1時間おきの Wave Glider の位置(黄色)と2013年の台風24号の軌跡(白線)の比較。赤い円は Wave Glider が台風中心に最接近した2013年10月7日午後12時30分時点での台風暴風域(地上10mでの10分平均風速が15 m/sec以上)の境界を示す。(B) 台風23・24号の軌跡。(C) Wave Glider 回収時(2013年10月12日午前5時)、表面のフロート部分は無事であることを確認。(D) 水中翼はケーブルと絡まっており、

推力は失われていた。Wave Glider の投入は第十一管区海上保安本部の測量船「おきしお」から、回収は海上保安庁巡視船「くにがみ」にて行われた。

台風中心付近に位置した Wave Glider が捉えた風と流れの時系列データから、これらの回転運動は同期しておらず、海洋表層の回転は海上風の回転終了後に始まっていること(図2参照)、風から海へのエネルギー伝達は主に台風の進行方向前面で起きていることが捉えられました。

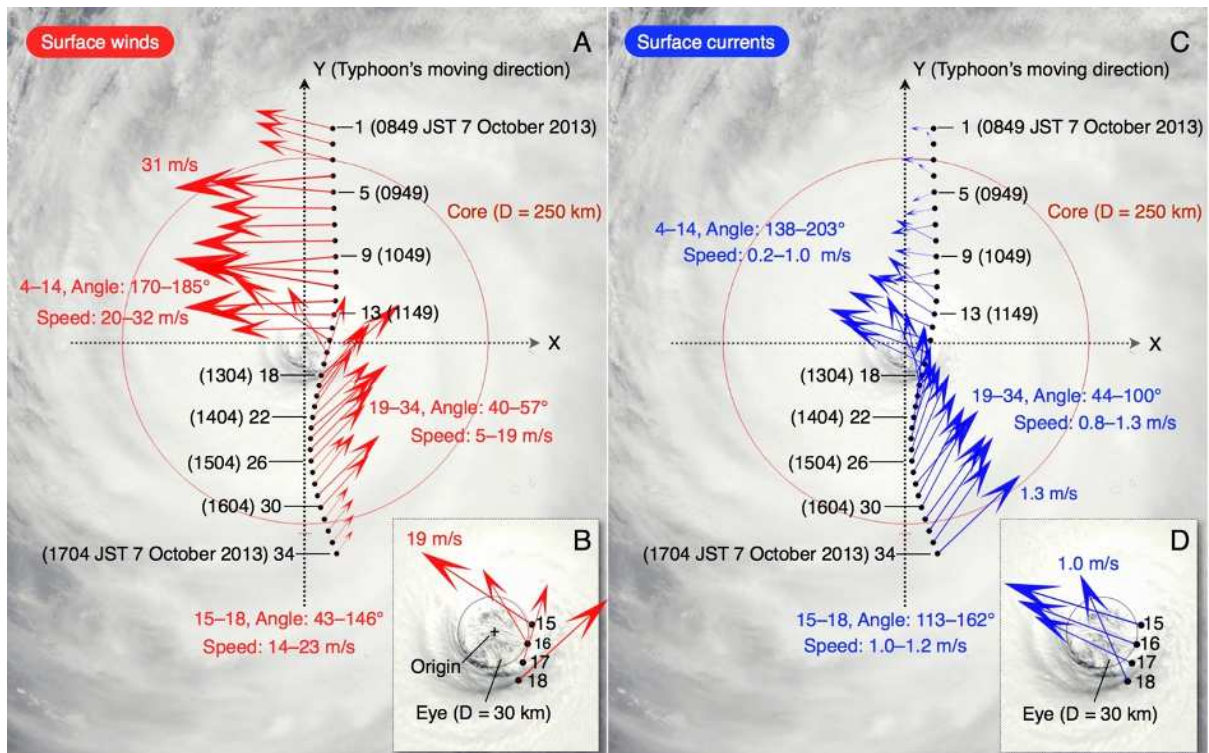


図2. 海上風と海の表層流は台風の目を中心に非対称。赤い矢印(AとB)は海上風(海上10mでの10分平均)を示し、青い矢印(CとD)は海の表層(水深3m)での流れを表す。Wave Glider の場所(黒点)は台風を中心からの相対位置で表示。台風の進行方向はy軸の方向。赤い円は強風域境界を示す。パネルCとDは台風中心付近の拡大図を表す。背景の写真はNASA MODIS(可視・赤外域の放射計)で測定された2013年10月7日午前11時の台風の雲の様子。MODIS画像は台風の進行方向に合わせて回転。

台風の中心付近という過酷な海洋環境でこのような連続観測がなされるのは稀です。今後、複数の自律型プラットフォームを効果的に組み合わせることでさらに理解が進み、台風の予測精度向上に繋がるだけでなく、将来の地球環境変動に伴う海洋生態系の変動予測にも役立てられると期待されます。

Mitarai S. and McWilliams J.C., Wave Glider observations of surface winds and currents in the core of Typhoon Danas, Geophysical Research Letters, doi:10.1002/2016GL071115 (2016).