OMIX News Letter

海洋混合学の創設

物質循環・気候・生態系の維持と長周期変動の解明

No.2 2016.2

グライダー観測の七転び八起き

東京大学大気海洋研究所
海洋大循環分野・特任研究員
田中雄大

海洋中を自由自在に潜行し、CTDなど各種センサーで長期間の観測を行う事ができる面白い測器がある——そのように聞かされて、2011年4月千葉県某所で、初めて水中グライダーと出会った。米国Teledyne Webb Research社が製造するSlocumと呼ばれるグライダーである。Slocumという名前は、ヨットによる単独での世界一周航海を初めて達成したJoshua Slocum船長に因んで付けられている。ちなみに、スクリプス海洋研究所で主に開発されているグライダーSprayは、この時用いられたヨットの名前から採られている。Slocumグライダーと初めて出会った当時、筆者は大学院生で、グライダーによる観測は、家で金魚を飼うような軽い気持ちで始めた。導入当初のグライダーには、超音波式流速計（ADCP）や乱流鉛直混合強度を測定する微細構造観測器（通称：乱流計）は装備されていなかったが、グライダーが浮上したことを知らせる鐘の音がなるたびに、端末に出てくるグライダーの情報や軌跡を見て、次の指示を与えるのが楽しみであった。

最初の試験観測から暫くの間、観測がなく、筆者がグライダーの事を忘れかけていた頃、グライダーに乱流計を搭載する事が告げられた。Slocumグライダーは、先端にあるゴム袋内へのオイルの出し入れにより、本体の密度を変化させて潜行・浮上を開始するが、航行開始後はそういった本体の動揺が少ないため、振動センサーを用いる乱流観測にも適したプラットフォームと言われていた[1]。そして、これまで船舶では難しかった悪天候での乱流観測、グライダーの経路に沿った水平高解像度の観測や、長期間の乱流混合強度分布の取得が期待された。2012年1月に製造元がある米国ファルマス、4月は館山沖で試験観測を行ったあと、6月のおしょろ丸北洋航海、10月の淡青丸航海、2014年1月の白鳳丸航海（筆者は非乗船）で各約1日間の観測を行った。グライダー本体と乱流計をつなぐケーブルのコネクタ部に浸水し、データが取れない事があるなど、様々なトラブルがあったが、等方性乱流に対する理論スペクトル(Nasmythスペクトル)とよく合う空間スペクトルが随所に観測され、乱流観測に役立つ可能性がある事を、2012年度の日本海洋学会秋季大会で報告した。

グライダー投入

一方、乱流鉛直混合の発生過程を理解するため、乱流計で測るよりも大きな空間スケール(1-10m)を持つ、背景の流速場の情報の必要性も感じたため、新たにADCPもグライダーに搭載する事にした。2014年4,5月に米国ファルマスと伊豆下田で試験観測を行った後、6月のロシア船航海で約半月の観測を行い、2015年3、11月の白鳳丸航海、6、9月の新青丸航海でも各2—7日間の観測を行った。多くのセンサーを搭載した事で容積が増え、本体密度の変化幅が小さくなったため、密度躍層を超えて下層まで潜行できなくなる事や、設定したADCPの入力電圧が低く、有効なデータ取得数が非常に少ない事など、様々な問題が生じた。データが全く取れない時は、完全に打ちのめされたが、この新学術領域プロジェクトにおいて、問題点を克服し、グライダーによる流速・乱流観測手法を実用化する事で、今後よい研究成果が出せればと思っている。最後に、これまでの観測航海や準備等でお世話になった多くの方々に感謝申し上げます。

グライダーからの応答を待つ

グライダー回収を終えた田中さん

(1)Wolk, F., R. G. Lueck, and L. C. St. Laurent, 2009: Turbulence measurements from a glider. Proc. OCEANS '09, Biloxi, MS, MTS/IEEE, 6pp

グライダー回収に向かう

情報交換欄

●調査航海関連

航海：啓風丸KS1508次航海
期間：2015/10/21（東京）~11/5（七尾）
目的：日本海における水塊・CTD取り付け型乱流計観測実施

航海：みらいMR15-05航海
「インド洋：リピートハイドログラフィーによる海洋環境中長期変動の解明-インド洋GO-SHIP-」
期間：2015/11/5-2016/1/25
成果：インド洋WOCE－I10測線においてマイクロライダー観測を実施。無事データを取得

航海：凌風丸RF1509次航海
期間：2015/ 11/15（東京）～12/1（那覇）
目的：24N、143Eから沖縄での水塊・CTD取り付け型乱流計観測実施

（以下、予告）
航海：おしょろ丸洋上実習航海
期間：2016/3/1~3/10　（予定）
目的：津軽海峡・噴火湾、シアセンサとの比較による高速水温センサ較正・補正手法の開発

航海：白鳳丸KH-16-2次航海
期間：2016/4/2-4/6　（予定）
目的：新型CTD取り付け型乱流計の動作試験

航海：若鷹丸WK1605A
期間：2016/5/11-5/25　（予定）
目的：A-LINE及び周辺海域観測

航海：白鳳丸KH-16-3次航海
期間：2016/5/31~6/29　（予定）
目的：37Nライン170E, 天皇海山域、41N, 160-170Eの水塊・混合観測

航海：おしょろ丸亜寒帯域航海
期間：2016/6/15～7/15(予定)
目的：KNOT, K2係留系,アリューシャン渦、天皇海山観測

航海：若鷹丸WK1507A
期間：2016/7/14-7/26
目的：A-LINE及び周辺海域観測

●会議・シンポジウム・ワークショップ関連

会議：「水産生物の環境履歴と水産資源変動」班スケトウダラチーム検討会
期間：2015/10/11
場所：釧路市観光国際交流センター

会議：「水産生物の環境履歴と水産資源変動」班マサバチーム検討会
期間：2015/11/04
場所：国立研究開発法人水産総合研究センター中央水産研究所

WS：ロシア船マルタノフスキ-号航海データ統合ワークショップ
期間：2015/12/10-12/11
場所：北海道大学・低温科学研究所

会議：「水産生物の環境履歴と水産資源変動」班マアジチーム検討会
期間：2016/01/26
場所：国立研究開発法人水産総合研究センター西海区水産研究所

（以下、予告）
会議：第1回RACArctic国際ワークショップ
期間：2016/3/1-3/3
場所：函館市水産・海洋国際海洋総合研究センター

会議：ESSAS(Ecosystem Studies for sub-Arctic and Arctic Seas) 2016年次会合国際シンポジウム
期日：2016/3/7-3/9
場所：横浜　みなとみらい　ワールドポーターズ会議ホール

会議：OMIX全体会議・作業部会シンポジウム・総括班会議
期日：2016/3/10-3/12
場所：東京大学大気海洋研究所

会議：日本海洋学会・水産海洋学会シンポジウム：潮汐混合が強い海域を利用する海洋生物資源の変動
期日：2016/3/14
場所：東京大学本郷キャンパス　小柴ホール

学会：日本海洋学会OMIXセッション：乱流混合と物理、化学、生物過程
期日：2016/3/15-3/17
場所：東京大学本郷キャンパス

学会：JpGU-AGU合同国際シンポジウムOMIXセッション：「海洋混合学」物質循環・気候・生態系の維持と長周期変動の解明(A-OS14)
期日：2016/5/22
場所：幕張メッセ

学会：JpGU-AGU合同国際シンポジウムMarine ecosystem and biogeochemical cycles: theory, observation and modeling (A-OS03)
期日：2016/5/23
場所：幕張メッセ

●その他

名称：高解像度領域海洋循環－魚類回遊成長結合モデルの高度化に関する国際共同研究
期日：2016/02/01-03/06
場所：Rutgers大学

OMIX News Letter編集

原田尚美　国立研究開発法人海洋研究開発機構
西岡　純　北海道大学・低温科学研究所

問合せ先メールアドレス　haradan@jamstec.go.jp
nishioka@lowtem.hokudai.ac.jp
ホームページアドレス　http://omix.aori.u-tokyo.ac.jp