ルソン海峡周辺海域における国際共同研究の調整

九州大学応用力学研究所　松野　健
愛媛大学沿岸環境科学センター　郭　新宇

１．要旨

2016 年 3 月 22 日に、フィリピン大学海洋科学研究所に Cesar Villanoy 教授を訪問し、2017 年に計画しているルソン海峡での観測に関する共同研究の打ち合わせを行った。同教授からはこの共同研究について前向きの回答が得られ、今後、より具体的な共同観測の調整を進めることで合意した。

２．研究の背景

計画研究班 A02-4 では、黒潮流域における混合を定量的に評価し、境界混合がエネルギー消散と物質輸送に果たす役割、ならびに生態系に与える影響を明らかにすることを目的として、特にトカラ海峡、東シナ海陸棚縁辺部、ルソン海峡において、乱流混合がどのように起こっているかを把握するとともに、それが黒潮の構造と周辺海域の生物生産への寄与を評価するための観測を行う。特にルソン海峡における観測海域はフィリピンの EEZ を含むため、同国の研究者と連携する必要がある。しかし今までフィリピンの研究者との共同研究の実績がないため、まず研究者間の人的なつながりを作る必要があった。

３．研究計画

計画班 A02-4 では、黒潮源流域における混合過程の理解のためルソン海峡周辺での観測を計画している。ルソン海峡の広い範囲にフィリピンの領有する多くの島嶼が存在しており、同海峡周辺の多くがフィリピンの EEZ になっている。フィリピンの EEZ での観測を実施する上で、また同海域の状況を適切に把握する上で、フィリピンの海洋物理学研究者との共同研究が必須となる。当研究グループでは今までにフィリピンの研究者との共同研究の経験がなく、新たに適切なカウンターパートを作る必要がある。そこで、ワシントン大学と台湾大学の旧知の研究者の紹介を得て、フィリピン大学の海洋物理の専門家と連絡をとり、同大学を訪問してわれわれの計画を説明して、フィリピン EEZ での観測に関して情報を得るとともに、共同研究のカウンターパートになってもらうことを計画した。

４．研究経過

3 月 22 日にフィリピン大学海洋科学研究所 University of the Philippines, Marine Science Institute（UP/MSI ）の Cesar Villanoy 教授を訪問し、同教授と、Olivia Cabrera 博士（助手）、学生 2~3 人の参加を得て、まず、新学術領域「新海洋混合学」全体と

図１　研究概要の説明に用いた ppt（抜粋）

計画研究 A02-4 班の概要、今年度進めている研究の簡単な紹介を行い、さらに具体的なデータを用いて、黒潮周辺部で進めている研究内容を紹介し、Luzon 海峡での共同研究の可能性と、研究の方法について検討を行った。

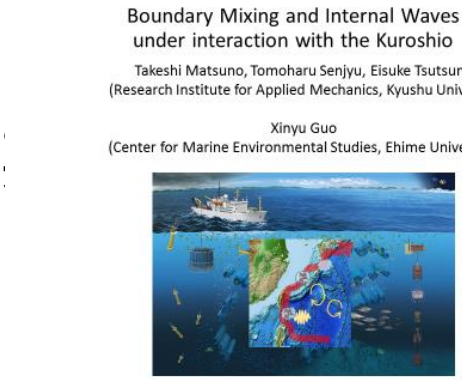

図 2　境界混合と内部波の説明に用いた ppt（表紙）

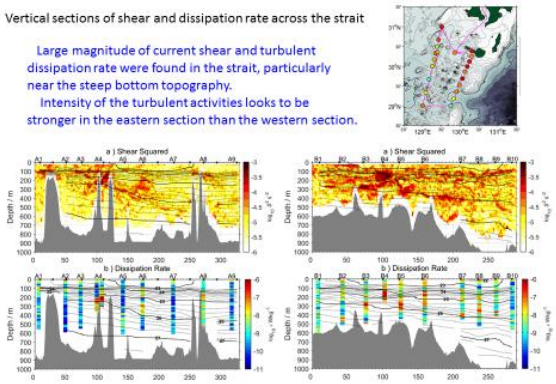

図 3　トカラ海峡での観測結果の説明に用いた ppt の一部

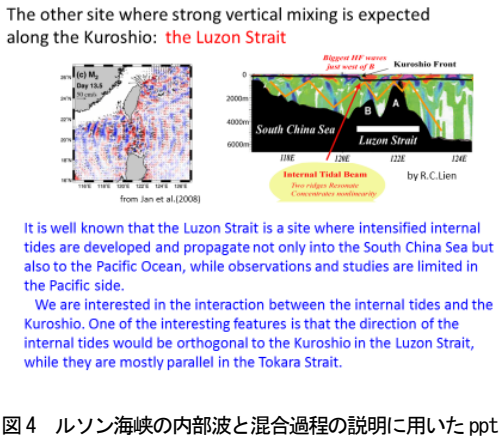

図 4　ルソン海峡の内部波と混合過程の説明に用いた ppt

５．成果

プロジェクトおよび計画班の概要、および既に実施したトカラ海峡での観測結果の紹介、Luzon 海峡での観測の目的を説明したあと、具体的な検討に入る前に、共同研究の意思を確認したところ、前向きの返事があった。加えて、2017 年に予定している白鳳丸の航海に、研究者・学生等を乗船させられるかという質問もあった。この件については、白鳳丸のベッド数の問題があるので、主席研究者と相談しなければならないが、可能と思うと返事した。海軍からのオフィサーの乗船について確認したが、その時々によるらしく、研究者が乗る場合にはオフィサーは乗らない場合もあるということであった。また、オフィサーが乗る場合、ベッドは準備するけれど、旅費等、乗船費用は出せないことを説明した。

EEZ 内の観測については 6 か月以上前に MSR の申請を出せば問題ないこと、EEZ より内側の領海内のようなところ（島がたくさんあるので、Luzon 海峡の中心部は領海内になるところが多い）も、アメリカの観測例があるので可能だと思うというコメントがあった。共同観測には積極的な印象であった。

白鳳丸の観測は 2017 年 11 月から 12 月に予定されており、当初の計画では最後の Leg にルソン海峡の観測を入れてはどうか、という案があったため、ルソン海峡は比較的風が強いことから、その時期の海況について確認したところ、11 月と 12 月ではモンスーンの強さにもよるが、早い方がいいだろうという回答があった。

観測の具体的な内容について、図 5 に示す概略図を用いて、数日間の係留系の設置と乱流計などによる測線上での繰り返し観測を計画していることを紹介し、係留点の位置など、詳細な観測海域については、地図を見ながら検討を行った。ルソン島北岸には年平均 1700m^3/s もの流量を持つ Aparri 川の河口があり、その比較的大きな河川からの淡水流入による低塩分水が黒潮との間に明瞭なフロントを作ることから、少なくともルソン島近くの Babuyan 島よりも北に観測点を設けた方がよいのではないかという示唆があった。また、内部潮汐は Batan 島の北で最も発達する傾向にあるが、ルソン海峡全体でどこでも大きな内部潮汐は起こっているのではないか、ということなどの議論を行った。

図 5　ルソン海峡における観測点等の候補を紹介した ppt

ルソン海峡における詳細な海底地形については、マルチビームスキャナーによる観測が実施されており、NOAA の NGDC が整理したデータセットが公表されているという情報を得て、web-site（http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/bathymetry/multibeam.html）からダウンロードしたルソン海峡中央部の海底地形図を図 6 に示す。図中緑の部分は水深 3000m 以上であり、ルソン海峡は図 5 でもわかるように、多くの島がある図 6 中央部のルソン海峡東側のシルと 3000m 以上の深い海域を挟んで、図 6 中左端の西側のシルとの二重のシル構造になっている。観測は東側のシルの周辺を中心に計画を立てることを検討することとし、Batan 島の北か南で適切な場所を探すこととした。また乱流計による繰り返し観測は、係留点を通る測線上、あるいは係留点付近での時系列観測を計画したいという話をした。

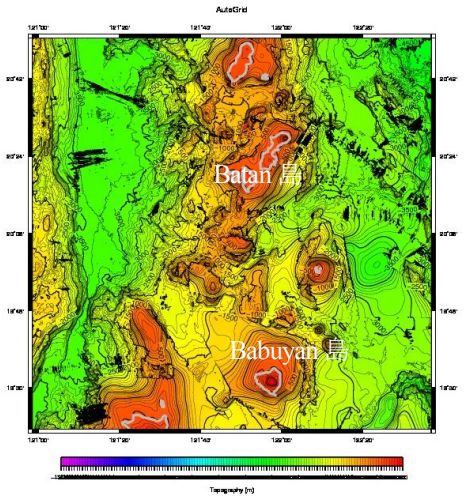

図 6　NGDC/NOAA の web-site によるルソン海峡中心部の海底地形

６．連携機関について

フィリピン大学海洋科学研究所（UP/MSI）は図 7 に示すように、マニラ･ケソン市に広大な敷地を持つ同大学ディリマン校にあり、独立した建物を持っている（図 8）。海洋科学センターとして 1974 年に創立され、1985 年に研究所となって、大学院が併設された。研究分野としては、Marine biology, Marine physical science, Marine biotechnology が上げられているが、Marine physical science のなかには化学、地質学なども含んでいるようで、海洋物理の研究者数は多くなく、2 人くらいということであった。

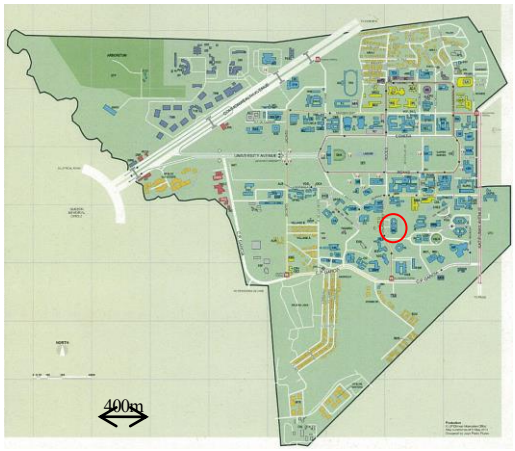

図 7　UP ディリマン校のキャンパスマップ。赤丸は MSI.

図 8　UP/MSI の建物の玄関

７．謝辞

ワシントン大学応用物理研究所の Ren-Chieh Lien 博士、元国立台湾大学の Cho-Teng Liu 博士には、フィリピン大学で連携すべき海洋物理学者として Villanoy 教授を推薦いただき、連絡もしてもらった。その好意的な協力に深く感謝したい。