

海洋アライアンス イニシャティブ報告書

採択課題名： 海洋調査実習による教育研究連携プログラムの可能性

主提案者名・所属・役職： 巻俊宏、生産技術研究所、准教授

共同提案者の一覧（名・所属・身分）：

早稲田卓爾、新領域創成科学研究科、教授

丹羽淑博、海洋アライアンス、特任准教授

多部田茂、新領域創成科学研究科、教授

和田良太、新領域創成科学研究科、助教

松田匠未、生産技術研究所、特任研究員

報告書の提出日：平成 28 年 3 月 24 日

1) 研究の目的：

大学の果たすべき役割は、教育と研究であるが、これからは、地域連携により、広く大学の知見や技術を普及させることが求められている。一方、離島に代表される過疎地域では、新しい発想による活性化がなかなか進まないのが現状である。

本研究課題の提案者らは、これまでに伊豆大島をフィールドとして、離島における住人主体の地域活性化に関するアライアンスイニシアティブを実施し、地域のポテンシャル活用における高校生の重要性について検討してきた。平成 26 年度からは ROV（遠隔操縦式海中ロボット）を取り入れ、東大の水槽における実習、伊豆大島の都立大島海洋国際高校における出前講義、泉津港や波浮港周辺での実習を通して、大学院生と高校生双方に向けた新たな海洋教育プログラムの提案に向けて検討を重ねてきた。特に平成 27 年度のイニシアティブにて実施した試験的な実習において、学部生および大学院生に対する現場海域での活動が持つ高い教育効果や更なる研究意欲の誘発を確認でき、また都立大島海洋国際高校の教員にも関心を持って頂き、こうした活動を通して双方にメリットがあるプロジェクトが可能であると考えるに至った。

本年度は、これまでの活動をさらに推進するために、伊豆大島における ROV 実習について、都立大島海洋国際高校と連携強化、および大学院教育プログラムとしての昇華を目指す。またこのような活動を、全国の高校・大学で実践できるプログラム化することを検討する。

高校との連携強化においては、高校の持つ実習船の利用、ROV を使った高校生の課題研究、指導する大学院生のインターンシッププログラムについて検討する。大島海洋国際高校と海洋アライアンス海洋教育促進研究センターは平成 28 年 12 月に「海洋教育促進拠点」の協定を締結しており、本提案はその目的である「海洋教育のカリキュラム開発と実践研究」の推進に寄与する。また、東京都教育委員会の方針として大島海洋国際高校には「新たな海洋教育を取り入れた教育課程や効果的な航海実習の検討」が求められており、本提案はその方針に沿ったものとして高校側からの期待も大きい。

ROV 実習を大学院教育に組み込むについては、海洋技術環境学専攻にて実施する「海中ロボット学」、「海面過程の力学」、「海洋環境モデリング」などの関連座学の海域フィールド実習と位置づけ、大学院生の参加を募る。ROV による海中探査活動を通して、海中ロボットに対する理解だけでなく、活動域に

おける海気象の観測、波浪による船舶動揺計測、藻類などの海底環境調査、大室ダシでの海底熱水域調査などが考えられる。実海域でしか体験できない海洋教育の実践という観点で、他の様々な海洋関連講義とのリンクが期待される。また調査対象についても、アクセスが比較的容易な大室ダシを活用して、研究にも寄与できるように工夫する。

キーワード：ROVによる海洋調査、海洋教育、持続

2) 手法

大島海洋国際高校の協力のもと、同高校の所有する実習船により、波浮港周辺海域で海洋調査実習を行う。対象は東京大学新領域創成科学研究科の大学院生および大島海洋国際高校の生徒とする。実習内容はROVによる海中海底の画像探査、流向流速計測、風向風速計測とする。海況がよければ波浮港南方約20kmにある大室ダシまで進出し、海丘頂上周辺の水深100m程度の海域にROVを展開して詳細観測を行うとともに、海穴底部の水深200m程度の熱水噴出域に測器を下ろして水温、流速、画像等を取得する。また、近年海洋観測にも使われつつあるUAV（ドローン）の体験操縦を行う。本実習を通して、教育・研究連携プログラムの可能性を探る。

3) 成果

実習に先立ち、ROVおよびドローンの整備を実施した。調査に用いたROVは巻研究室の所有する小型ROV（キューアイ製Delta 100R）である。本ROVは全長0.4m、空中重量7kgの小型ROVであり、水深150mまで潜ることができる。ROV本体はテザーケーブルによって制御装置と繋がっており、前方のアクリルドームに設置されたカメラの映像を船上のモニターで確認することができる。モニター上部にはROVの状態（水深・方位・ピッチ角）が表示される。前後方向2台、上下方向1台の合計3台のスラスタ（推進器）により、前後移動（サージ）、左右への旋回（ヨー）、上下移動（ヒープ）の3自由度を制御することができる。テザーケーブルの長さは現状では100mしかないため、水深が100mを超える大室だしの調査には不十分である。そこで150mのケーブルを導入するとともに、電気系統の整備を実施した。また、ドローンは比較的安価で高性能なDJI Phantom 4を導入した。

海洋調査実習は平成28年10月22～24日の三日間にかけて行われた。参加者数とその内訳を表1に示す。利用した船舶は大島海洋国際高校の所有する実習船「みはら」である。移動経路を図1に、実習の様子を図2に示す。22日は海況が比較的安定していたため、大室だしにおいてROVを展開、海底観測を実施した。この日は高校生による実習が中心としたため、大学院生はTAの2名のみが参加した。23日は海況が悪かったため、波浮港近くの島影において調査を実施した。午後は大島海洋国際高校の校庭においてドローン実習を行った。24日は大室だしの観測を目指したが、海況が回復しなかったため途中で引き返し、波浮港内にてROV実習を行った。

本実習は、日ごろ海洋に関わる勉強をしながら、実際に海上に出る機会が少ない大学院生にとり、非常に貴重な体験となった。また、高校生にとっても、普段触れることのない観測機器を使い、また大学院生と交流することで、海洋調査の重要性の理解や、研究への動機付けの良い機会となった。

表1 海洋調査実習の参加者数およびその内訳

	10/22 (土)	10/23 (日)	10/24 (月)
東京大学 教員	2	4	4
東京大学 大学院生	2	14	14
大島海洋国際高校 教員	3	3	2
大島海洋国際高校 生徒	16	2	0
合計	23	23	20

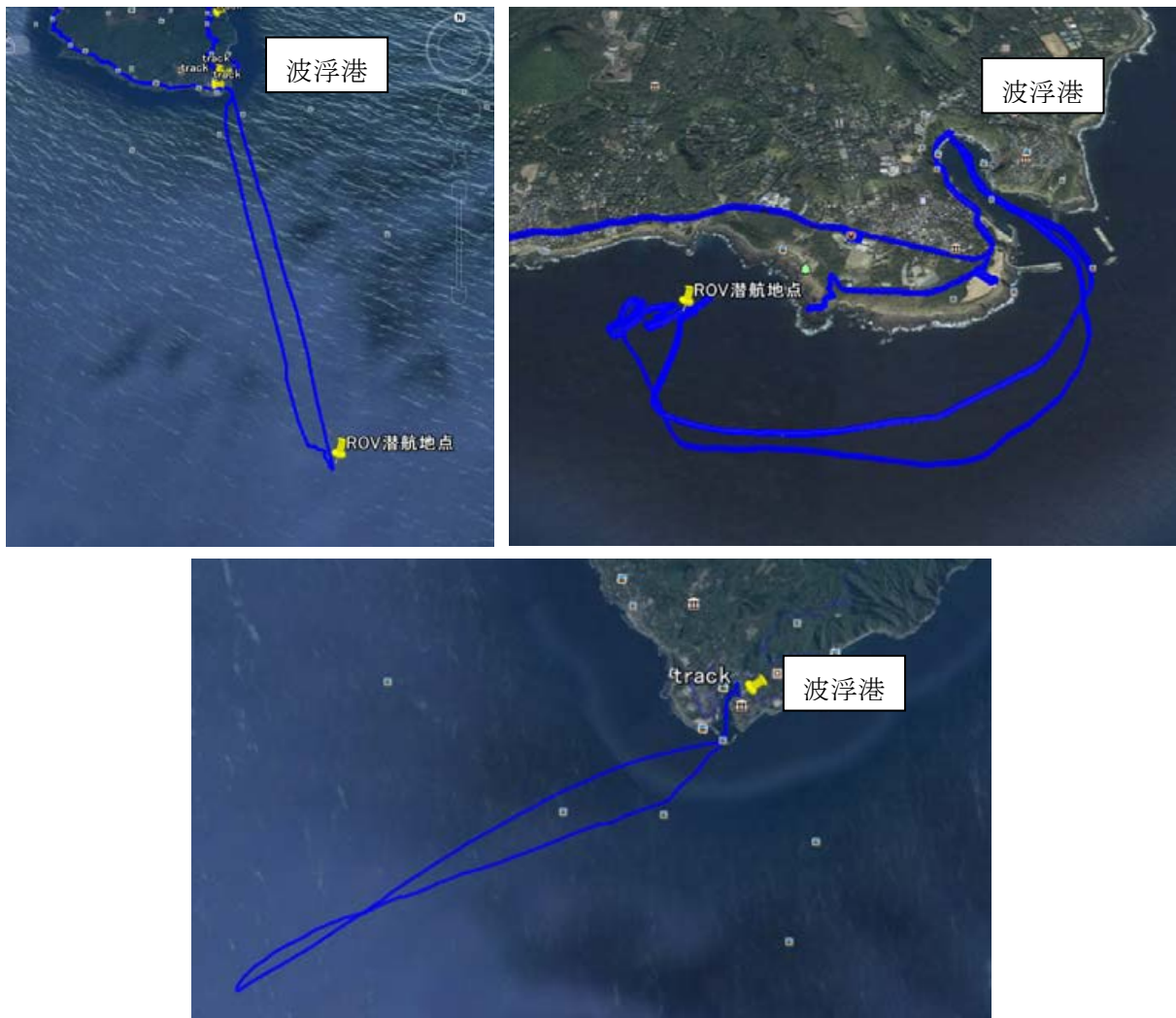


図1 実習船の移動経路 (上左: 10/22 上右: 10/23 下: 10/24)



図2 実習の様子



図3 ROVによる海底画像 (10/22、大室だし、水深90m)



図4 ROVによる海底画像（10/23、波浮港周辺、水深25m）



図5 ROVによる海底画像（10/24、波浮港内、水深10m）

4) 今後の展開

波浮港は大島海洋国際高校から近く、同高校の実習船の基地となっているほか、熱水活動の見られる大室ダシへのアクセスもよく、ROVを用いた海洋実習の拠点として非常に高いポテンシャルを持っている。大島海洋国際高校と海洋アライアンス海洋教育促進研究センターは平成28年12月に「海洋教育促進拠点」の協定を締結しており、「海洋教育のカリキュラム開発と実践研究」が目的として掲げられている。このため、今後は波浮港を基地として、引き続き海洋国際高校と連携して活動を進めていきたい。また、海洋関係の研究をしている大学院生にとっても実際に海にでる機会は限られているため、このような機会は重要である。海洋国際高校との連携を進めつつ、本活動を持続的なものにしていくための方法を検討したい。

5) 社会あるいは政策に向けた提言

海洋環境保全、海洋利用の両立を実現するためには、一般国民の海洋への関心を高めることが重要である。そのために、海の中を自ら見て探索することができる、ROVの利用はきっかけとして非常に有効であることがわかった。ROVを保有する水産関係の高校は全国に多数あるということである。そのよう

な資産を有効に利用することで、海上に出ることなく海洋を体験できる。また、島嶼における海洋利用技術の確立により、島嶼の振興のみならず、島嶼における教育に貢献できることが期待される。

図のキャプション

図 1 実習船の移動経路（上左：10/22 上右：10/23 下：10/24）

図 2 実習の様子

図 3 ROV による海底画像（10/22、大室だし、水深 90m）

図 4 ROV による海底画像（10/23、波浮港周辺、水深 25m）

図 5 ROV による海底画像（10/24、波浮港内、水深 10m）