TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo

University of Marine Science and Technology

(東京海洋大学)

In-situ observations of marine aggregate using imaging systems

メタデータ	言語: eng 出版者: 公開日: 2020-06-22 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 竹内, 茉莉香 メールアドレス: 所属:
URL	https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/1894

［課程博士］（博士論文審査及び最終試験の結果要旨）

学生氏名：竹内茉莉香

博士論文題目：*In-situ* observations of marine aggregate using imaging systems
(光学機器を使用した海洋微小凝集体の現場観測)

博士論文審査：

学生から提出された博士論文について、公開発表会が西暦 2020 年 2 月 12 日に行われ、審査委員と学生の間で質疑応答が繰り返しなされ、博士論文としての質を十分に確保しているとの結論に至った。本論文は海洋の凝集体について様々な視点から検討を行っており、全６章で構成されている。

第１章ではマリーンスノー(凝集体)の研究の歴史的背景およびこれまでに行われてきた研究について Review をおこない、マリーンスノーの形成と崩壊に関して分かっている知見をまとめている。特に、理論的な研究から乱流がマリーンスノーの形成と崩壊に重要な役割を果たしていることが示唆されてきたが、現場のデータからこの点について究明した事例は存在しないことを強調している。そこで第２章では、自由落下式微細構造観測プロファイラー(TurboMAP-L)に Imaging system (DSL カメラ)を搭載し、乱流とマリーンスノーを同時に観測する技術を確立した。この装置を使って様々な海域でデータを取得し、乱流が強くなるに従い、マリーンスノーのサイズが大きくなることを証明した。また、マリーンスノーのサイズは乱流渦の最小スケールと呼ばれるコルモゴロフスケールまで成長することを初めて明らかにした。第３章では、マリーンスノーは死骸により主に形成されていると考えられてきたが、マリーンスノーの中には生きた植物プランクトンが凝集しており、強い蛍光を発することを明らかにした。次に、これまでのデータはスナップショット的な観測であるため、マリーンスノーの特徴がどのように季節変化するかを知ることはできない。そこで第４章では、伊豆大島南端にケーブルオブザバトリ(OCEANS)を設置し、プランクトンカメラ(CPICS)を用いて動物・植物プランクトンおよびマリーンスノーを約４年間に渡りデータの取得を行なった。このデータの中で、比較的長期に安定したデータが取れた二つの期間について比較、検討を行なった。一方の時期は、沿岸性の海水の性質を持っており、もう一方の時期のデータは外洋性の海水の性質を持っていた。 外洋性のものは比較的大型で空隙率が高いが、沿岸性のものは比較的小型でコンパクトであることなどが明らかとなった。第５章では、第２章で述べた TurboMAP-L に搭載した DSL カメラを用いて撮影したマリーンスノーと Holography カメラで撮影した場合との比較を行なっている。Holography カメラは２種類のタイプのものを採用したが、両者ともウインチケーブルを用いて投入した。このため、船の動揺による影響をうけることが考えられる。一方、TurboMAP-L は自由落下方式であるため船の動揺をうけることはない。撮影されたマリーンスノーのサイズスペクトルを調べてみると Holography カメラで撮影したマリーンスノーは DSL カメラで撮影したものと比較して小さな粒子のものが多く存在し Holography カメラは極めて強い乱流の影響下にあったことが示唆された。最終章は、それぞれの章の結論をまとめ、今後の展望について述べている。

以上の内容から、学生から提出された博士論文は、国内外の研究水準に照らし、当該研究分野における学術的意義、新規性、独創性及び応用的価値を有しており博士の学位論文として充分な内容であることを審査委員一同確認した。

最終試験の結果要旨：

最終試験は西暦 2020 年 2 月 12 日に行われた。当日、１名の審査委員（荒川）が体調不良のため出席できなかったが、後日（2 月 17 日）に個別で審査をおこない、2 月 12 日付けで最終試験結果報告書を提出することに同意した。 最終試験では、まず、国内（7 件）及び国際（5 件）の学会等で研究発表を行っていることを確認した。合同セミナーへの出席時間も 60 時間を越えていることを確認した。また、大学院海洋科学技術研究科が指定した研究者倫理教育を修了していることを確認した。博士論文は英語で書かれており、これまで 5 回の国際会議において研究成果を英語で発表しているので語学については問題ないと判断した。また、専門知識については公開発表会（2 月 12 日）当日の質疑や予備審査時での議論を含め十分であることを確認した。学術論文については、2 章を基に１編（Takeuchi et al., Scientific Reports, 2019)が第一著者として公表済みであることを確認した。さらに他の章についても投稿準備をすすめている。提出された博士論文の内容、及び発表における受け応えから判断して、研究計画の立案、調査、解析方法を充分身に付けていると認められた。以上から、学生について論文審査、最終試験とも合格と判定した。