

[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：エルミニオ フォロニ ネット

博士論文題目：Quasi-horizontal measurements of biophysical microstructure
(準水平的観測方法による植物プランクトンの微細な分布状態に関する研究)

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2月18日に行われ、審査委員と学生の間で質疑応答が繰り返さされ、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。

海洋の構造は層状態が卓越するため鉛直方向の測定が有効である、このためこれまで微細構造の測定は自由落下式のプロファイラーが主流であった。しかしながら、混合層底部で発生する内部波の状況や水平方向の構造変化の大きい沿岸フロントの混合過程を調べるためには水平方向の観測が望ましい。本研究は、自由落下式プロファイラーを改造し、水平方向の観測が可能であることを手がかりに、新たなグライダー方式微細構造観測プロファイラーを開発し、準水平的に海洋微細構造を測定し、鉛直方向の観測では得られない海洋の微細構造を明らかにした。さらに、微細構造プロファイラーにLED及びレーザー式蛍光光度計を搭載し植物プランクトンの分布状態が鉛直的な観測と準水平的な観測でどのような違いがあるか明らかにしている。本論文は4章より構成されている。

第1章では、海洋微細構造観測の歴史を振り返り、海洋の乱流混合に関する研究がどのように進展してきたか述べている。また、海洋の生態系の根幹をなしている植物プランクトン及び動物プランクトンの分布や活動は海洋微細構造と密接に関わっておりさまざまな研究が展開されている。本章では、特に、植物プランクトンと乱流混合に関する研究についてレビューを行っている。

第2章では、グライダー方式の微細構造観測プロファイラーTurboMAP-Glider (TMG)を開発し、そのパフォーマンス試験を繰り返すことにより蓄積したデータを基に鉛直方向の観測では得られない海洋の構造を明らかにした。例えば、海洋混合層の底部では内部波が発生しているので、この部分を水平方向に観測を行えば等密度面が水平方向に変化するため、観測結果には実際には存在しない密度面の逆転(Apparent Overturn, AO)が現れる。本章では、TMGに加え、自由落下式微細構造観測プロファイラーTurboMAP-L(TM)をTMGと平行して投入することにより水平方向の観測と鉛直方向の観測の違いを比較した。この結果、準水平方向の観測にはAOがしばしば見られることが分かった。本成果は、国際誌に投稿し、すでに掲載されている。

第3章は、TMGとTMを用いて植物プランクトンの分布状態が数ミリメートルの微細なスケールで鉛直方向の観測と水平方向の観測の違いに着目し、水平方向の観測の方が蛍光光度値に高い値が出る傾向があることを明らかにした。最終章は、本研究のまとめと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、博士の学位に値することを審査委員一同確認した。

最終試験の結果要旨：

最終試験は審査員一同出席の下、平成27年2月18日に行われた。学術論文は1編が第一著者としてJ. Atmospheric and Oceanic Technologyに公表済みであり、2報目もすでにJ. Plankton Res.に投稿している。また、国内(1件)及び国際(2件)の学会等で研究発表を行っていることを確認した。これらの論文の内容、及び発表における受け答えから判断して、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。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。

学術論文は英語で書かれており、普段の会話も英語で行っており、さらにこれまで2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、学生に対して、論文内容について最終確認のために質疑応答を行い、その内容は十分であった。一方、専門知識については公開発表会(2月18日)当日の質疑や予備審査時での議論を含め十分であると審査員一同確認した。