

論文審査の結果の要旨

報告番号	博（生）甲 第80号	氏名	エコ・シスワント
学位審査委員	主査 石 坂 丞 二 副査 松 岡 数 充 副査 田 中 勝 久 副査		
論文審査の結果の要旨			
エコ・シスワント氏は、平成13年4月に長崎大学大学院生産科学研究科博士前期課程水産学専攻に入学し、平成15年3月に同専攻を修了、引き続いて平成15年4月には同研究科博士後期課程システム科学専攻に入学し現在に至っている。 同氏は所定の単位を取得すると共に、主論文「Primary Production in the Eastern East China Sea: Modeling and Estimation of Its Enhancement by Tropical Cyclone（東シナ海東部の基礎生産:モデリングと台風による増加量の推定）」を完成させ、平成17年12月に本研究に関する参考論文4報を添えて、長崎大学大学院生産科学研究科に博士（学術）の学位を申請した。 長崎大学大学院生産科学研究科は、平成17年12月21日の研究科教授会において、予備審査委員会による予備審査結果および論文内容の要旨の報告に基づいて、課程修了のための学位論文提出資格を審査した。そして、本論文を受理しても差し支えないものと認め、学位審査委員を選出した。委員会は主査を中心に論文内容を慎重に審査し、公開論文発表会を行わせるとともに、口頭による最終試験を行い、論文の審査および最終試験の結果を平成18年2月15日の研究科教授会に報告した。 提出論文では、まず東シナ海の黒潮周辺域での亜表層クロロフィル極大（DCM）の積算基礎生産量（IPP）への寄与を評価するために、時間積分モデル(TIM)を開発した。黒潮域とフロント域ではDCMが観測され、その水深はフロント域では黒潮域と比較すると深くはなかった。DCMにおける炭素固定速度はフロント域で黒潮域より大きく、それぞれのDCMのIPPへの寄与は、$30.9 \pm 9.1\%$と $20.9 \pm 5.4\%$と評価された。これらの結果から、黒潮フロント域における基礎生産量の推定にはクロロフィルの鉛直分布を考慮する必要があると考えられた。 次に、より広い空間スケールの基礎生産変動を解析するために、東シナ海東部で観測された基礎生産データによって、TIMを他研究で提案されている経験モデル（EM）や鉛直規格化モデル			

(VGPM) とともに検証した。これらのモデルは、いずれも鉛直的に最大の光合成速度 (P^B_{opt}) をパラメータとして利用するが、その複雑さが異なる。既存の計算式で求めた P^B_{opt} を利用すると、TIM と VGPM では IPP 現場値を説明することが出来ず、また EM は過小評価となった。これらは既存の計算式によって求められた P^B_{opt} と、東シナ海東部の観測データから求められた P^B_{opt} の値が異なることに起因すると考えられた。TIM と VGPM では観測データから求められた P^B_{opt} を用いると、IPP 現場値を説明できた。しかし EM では過小評価となり、これは EM が開発された西部海域と観測データが取得された東部海域で、Chl-*a* の鉛直構造や光学的特性などが異なることに起因すると考えられた。TIM はこの海域、VGPM はこの海域と類似した鉛直構造や光学特性を持つ外洋域のデータに基づいて開発されたため、IPP の現場値を説明できたと考えられた。観測の P^B_{opt} を使用すると、VGPM の精度は TIM より顕著によくなった。その原因は、TIM では Chl-*a* の鉛直分布を別途推定する必要があるからと考えられた。したがって、東シナ海東部海域の IPP を推定する場合、この海域に適した P^B_{opt} の計算式を利用した VGPM が最適と考えられた。

最後に VGPM と衛星データを利用し、台風による基礎生産の増加量を、2004 年 9 月に東シナ海を通過した台風（メアリ）と、1998 年から 2004 年までの 7 年間の観測をもとに推定した。メアリによる基礎生産量の短期変動では、Chl-*a* と IPP はそれぞれ約 15 倍 と 3 倍に増加した。この時、SST は約 7℃ 下がっていた。メアリによる IPP と新生産（INP）増加量は、それぞれ約 10 と 4 GgC d⁻¹ に達した。7 年間の 11 個の台風による Chl-*a* と IPP の増加量には、台風の風速との間に明らかな正の相関、台風の速度や気圧との間には負の相関がみられた。さらに、硝酸塩躍層深度との間にも負の相関がみられた。台風による Chl-*a* と IPP の増加量の多い年は、暖かいエルニーニョの年だったことがわかった。このことは、暖かい年に強い台風が発生することに関連していると考えられた。上記の基礎生産増加量と台風のパラメータ、硝酸塩躍層との関係をもとに推定した対象海域の夏の IPP と INP への台風の寄与は、それぞれ約 1.0-8.6% と 1.2-10.4% だった。またその内、台風の寄与が最も大きかったのはエルニーニョであった 2004 年、最も小さかったのは、ラニーニャであった 1998 年だった。

以上のように、本研究で得られた知見は、東シナ海における基礎生産推定手法の確立とそこでの基礎生産の経年変動の研究としてきわめて重要であり、気候変動と漁業を含めた海洋生態系の関係を理解するための知見として有用である。長崎大学大学院生産科学研究科委員会は、論文審査および最終試験の結果について審査委員会の報告に基づき審査した結果、本論文は有益かつ新しい知見を含んでおり、海洋学の進展に貢献するものであることを認め、博士（学術）の学位に値するものとして合格と判断した。