

[別紙 2]

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 西部 悠太

春季黒潮続流域は小型浮魚類の生育場として加入および資源変動の鍵を握る海域と考えられているが、小型浮魚類餌料環境の決定要因である冬春季の植物プランクトンの生産力に関する知見は極めて限られていた。その原因として、海況が複雑であるため、観測資料の解析が困難であったことが挙げられる。本研究は、衛星情報および最新の海洋環境モニタリングシステムにより、海洋環境を把握し、それをもとに黒潮続流域における春季ブルームでの基礎生産および植物プランクトン群集動態の解明を目的とした。

海色衛星 SeaWiFS クロロフィルデータを用いて北緯 34~37 度、東経 141~155 度の海域において、1997 年から 2007 年の海面クロロフィル a 濃度の変動を解析したところ、黒潮続流周辺域では、3 月下旬から 5 月にかけて他の月に比べて顕著に高くなる傾向を認めた。この春季ブルームの規模は北緯 36~37 度で最も大きく南部の海域ほど小さかった。東西方向では東経 143~147 度の第一の峰から第一の谷にかけての北縁部海域が主要なブルーム形成域であることが明らかとなり、船舶による重点観測域を特定した。

この結果を基に、現場観測において基礎生産速度を見積った。浮魚類仔稚魚の主餌料であるカイアシ類の摂餌選択性に基づき 10 μm でのサイズ分画を行った。その結果、黒潮続流域では冬季から春季にかけて基礎生産は増加するものの、その規模は親潮域や黒潮内側域と比べて低く、いずれの測点においても 10 μm 以下の小型藻が生産の主体であり、浮魚類仔稚魚が好むとされる大型藻類の生産への寄与は小さかった。この原因として、黒潮続流域では冬季硝酸塩およびケイ酸濃度が低く、珪藻類の生産が制限され、その結果、春季の基礎生産も低いことを指摘した。

次に、冬春季の植物プランクトン群集動態を植物色素解析により網レベルで解析した。冬季の黒潮続流域の植物プランクトン現存量は低く顕著に卓越する藻類群のない群集組成を示したが、4 月には、流軸の南北両海域で緑藻類とクリプト藻類を主体とする現存量のやや高い群集が一樣に分布し、ブルーム後半期の 5 月には、続流の北縁部では緑藻類とクリプト藻類を主体とする現存量のやや高い群集が分布し、珪藻類の優占する現存量の高い群集が第一の峰に分布することを

認めた。

そこで、珪藻類の生産生態をケイ素アナログ取り込みによる細胞壁蛍光染色法により解析した。その結果、珪藻類が優占した第一の峰の北縁部において最も高いケイ酸取り込み速度を認め、その群集が亜寒帯性種と亜熱帯性種による混合群集であることを明らかにした。

これらの結果をもとに、春季の黒潮続流域における春季ブルーム形成過程は、以下の3海域で異なると結論した。すなわち、(1) 第一の峰の北縁部と流軸周辺において全画分および $>10\ \mu\text{m}$ の基礎生産は高く、これは続流南部の暖水が北部の冷水上に分布し混合層深度が浅くなることでもたらされている。各測点の群集組成から、低塩分で混合層の浅い北縁部では珪藻類が、高塩分で混合層の深い流軸周辺では緑藻類およびクリプト藻類が生産の主体である。(2) 第一の峰の流軸南部では冬季から混合層の浅化が進行しないにも関わらず、第一の峰の北縁部や流軸周辺と同程度に高い全画分および $>10\ \mu\text{m}$ 画分の基礎生産が得られ、緑藻類が主要な生産者となっている。

(3) 第一の峰の東部では、春季の基礎生産の上昇が上記の海域に比べ低くなる傾向があり、第一の谷、第二の峰の北縁部ではいずれもプラシノ藻類、クリプト藻類が現存量の主体である。硝酸塩とケイ酸が十分に残存し混合層の浅い続流の第二の峰の北縁部で生産が抑えられていたこととの理由は不明であった。

以上より、黒潮続流域における冬春季の植物プランクトン群集動態及び基礎生産の規模が明らかになり、餌料環境の点から第1の峰北縁部が浮魚類仔稚魚の生残にとって重要な海域であることを明確にした。また、黒潮続流域のほとんどの海域では $10\ \mu\text{m}$ 以下の小型藻類が基礎生産の主体であることが本研究で初めて明らかになった。小型藻類は浮魚類仔稚魚に効率よく摂餌されない可能性があることから、小型藻類が生食連鎖系にどのように取り込まれるのかを中心に、本海域の植物プランクトンブルームの遷移過程が浮魚類資源変動に与える影響を解明することを次の課題として指摘した。このように本研究は黒潮続流域の生物生産力を解明する上で新たな展開を与え、学術上も応用上も極めて貢献するところが大きい。よって審査委員一同は、本論文が博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。