

[別紙 2]

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 三木 周

植物プランクトンは海洋における主要な一次生産者であり、その群集組成は、餌として利用する植食性動物プランクトンの組成に大きな影響を及ぼす。植物プランクトンには、通常の検鏡法による解析が困難な種類が多く存在し、これらは従来の研究では見落とされてきた。このため、植物プランクトン群集組成の解析にはこれらの種を含む群集全体を対象とした手法が必要である。この観点から申請者は、植物プランクトンには網レベルで特徴的な色素が存在することから、これらを指標とした群集組成の解析が有効であることに着目して、植物プランクトン群集組成を解析した。これまでも指標色素を用いて群集組成を解析する研究はあったが、それらはメソスケール以下の空間規模を対象としたものに限られ、海盆スケールに適用した研究例はこれまでに無い。そこで、本研究は、熱帯から極域まで西部太平洋の広範な海域を対象に海盆スケールで植物プランクトン群集構造を明らかにしたものである。

観測は、2000年2月および2002年11-12月にスルー海と周辺海域で、2001年1月に赤道域西部暖水塊および東部湧昇域で、2001年12月に南太平洋亜熱帯循環域で行った。さらに亜寒帯海域および極域の観測は、2002年1月および2月に、南大洋インド洋区の亜南極海、南極海開水面域および夏季ブルームが形成される南極海海水域で行った。海水試料中の指標色素を高速液体クロマトグラフィーにより分析し、その結果を基に、因子分析から各植物プランクトングループのクロロフィル *a* 現存量を算出した。

本研究では因子分析による解析が鍵となることから光環境の違いによる色素組成への影響や、因子分析の解析法そのものの技術的問題の解決に加えて、近年、プリムネシオ藻類の解析に有効とする報告のあるクロロフィル *c*₃ の有用性等の検討が第一の課題である。この問題のため海盆スケールの研究が展開されてこなかった。まず、光環境については、0-50 m 層と 50 m 以深とで別々に因子分析を行ったところ、0-50 m では、50 m 以深より強光環境に適応したと考えられる

指標色素：クロロフィル *a* 比が得られ、既往知見を支持する結果を得た。次に因子分析の解析法については、近年報告されている諸方法が必ずしも適切ではないことを指摘した。特にシアノバクテリアおよびプリムネシオ藻類の現存量推定に難点があることを示した。クロロフィル *c*₃ については、考慮した場合としない場合で解析結果に有意な差が認められないことから、網レベルでの現存量評価には有用ではないと結論した。

植物プランクトンの海盆スケールでの分布型に5型が存在することを明らかにした。第一には珪藻類および渦鞭毛藻類であり、熱帯から極域にかけて広範囲に分布し、沿岸域および鉛直混合が発達した海域で現存量が多かった。珪藻類はスルー海の鉛直混合が発達した測点、亜南極海北側、南極海の海水域と開水面域南側などの表層の栄養物質が豊富な水塊において高い現存量を示したのに対し、外洋では極めて現存量が低いことなど、海域による現存量の変動幅が大きいという特徴を認めた。渦鞭毛藻類は珪藻類同様に表層により多く分布したが、海域による現存量の変動幅は珪藻類と比べて小さかった。第二には、プリムネシオ藻類である。このグループは栄養塩濃度の高低によらず、第一のグループに比べて広い海域に分布した。鉛直的にも表層から有光層まで比較的広範囲に分布した。第三は黄金色藻類であり、このグループはプリムネシオ藻類と類似した地理分布を示したが、より深層において現存量が増加する傾向にあった。第四には、原核緑藻類およびシアノバクテリアであり、これらのグループは比較的高水温の、熱帯域から南太平洋亜熱帯循環南側まで出現し、南極周極流では、急激に現存量が低下した。このうち原核緑藻類は有光層底部で優占する傾向を示した。最後のグループは、クリプト藻類、プラシノ藻類および緑藻類である。これらは、外洋より縁辺海や沿岸において現存量が高くなる傾向から、沿岸性であることが示唆された。このような類型化は、成層が発達した時期に適用できるものであり、水柱の安定性が変動する場合には、栄養塩と光環境に応じた群集組成の変化があることをスルー海および南極海で明瞭に示した。

以上、本研究により、色素分析に基づいた植物プランクトン群集組成解析が海盆スケールでの環境要因と植物プランクトンの群集組成の関係を研究する際にも適用可能になり、各グループの分布様態がはじめて太平洋において明らかになった。このことは、植物プランクトン生態学における重要な貢献であり、学術的価値が高い。その過程において、指標色素を用いる群集組成解析手法を発展させたことは評価される。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。