

論文名： **Spatial and Temporal Variation of Satellite Ocean Color in the Eastern Indian Ocean**
東部インド洋における衛星海色の時空間変動

生産科学研究科 海洋システム科学専攻 タン チュン ニー

東インド洋はアジアモンスーンシステムに影響を受けている。本研究では、海色衛星データを利用し、東インド洋のクロロフィル a の季節変動・経年変動を解析し、さらに 2004 年の津波が海洋環境へ及ぼした影響を評価することを目的とした。最初の章では、マラッカ海峡のクロロフィルの季節変動への、アジアモンスーンが及ぼす影響を取り上げた。第 2 章ではベンガル湾南東部で、冬季モンスーンがクロロフィル a の経年変動に及ぼす影響を取り上げた。そして、最後の節では、2004 年のインド洋津波の影響によるクロロフィル a と濁度の変化を取り上げた。

マラッカ海峡でのクロロフィル a には季節変動が見られた。北マラッカ海峡のクロロフィル a は、冬季モンスーン時は、夏季モンスーン時の約 2 倍に増加していた。南マラッカ海峡では、555nm の海面射出輝度 (nLw555) の高い海域で、海色センサー SeaWiFS の OC4 アルゴリズムがクロロフィル a を過大評価することがわかった。nLw555 と SS との相関から、高濁度がクロロフィル a の過大評価を引き起こす可能性が示唆された。モンスーンは北マラッカ海峡のクロロフィル a の時空間変動に影響を及ぼす。冬季モンスーン時には、植物プランクトンのブルームが、東マラッカ海峡から始まり、北東風によりアンダマン海へ流された。冬季モンスーンにより、正の風応力の回転が生じ、4.5°N から 6.5°N までの海域では湧昇が引き起こされた。湧昇により海面に栄養塩が供給され、大陸棚での植物プランクトンのブルームが維持されたと考えられる。しかし、夏季モンスーン時、この海域では負の風応力の回転が生じて沈降が起こり、クロロフィル a 値は低かった。北マラッカ海峡は特有の地形を持ち、冬季モンスーン時と夏季モンスーン時で湧昇と沈降の両方が発生する。

最初の節では、研究海域におけるクロロフィル a の季節変化に関する基礎知識を構築した。この情報をもとに、研究海域をさらにインド洋、ベンガル湾、アンダマン海と、マラッカ海峡を含むベンガル湾南東部の全体に広げ、経年的な変動を調べた。冬季モンスーン時、ベンガル湾南東部におけるクロロフィル a の経年変化は、インド洋と太平洋の海洋大気と海面高度の変動に関連していた。1997-98 年のインド洋ダイポールの間、西スマトラ沿岸部では、異例な沿岸風により湧昇が生じ、大規模なクロロフィル a ブルームが引き起こされた。また、この後スマトラ北西部で起こったクロロフィル a ブルームは、ロスビー波によ

る海面高度の低下と関連していた。ロスビー波の通過後も、スマトラ北西部ではクロロフィル a の高い状態が続いた。低気圧性渦により中層から栄養塩の供給が起こっていた可能性が考えられた。マラッカ海峡は水深が浅く、クロロフィル a がスマトラ北西部より高くなった可能性が考えられた。北マラッカ海峡でのクロロフィル a の変化は、冬季モンスーンと関連していた。1998-99 年の冬季モンスーン時に観測された低クロロフィル a は、ENSO によりモンスーンが弱まったことと、インド洋ダイポール後、海面高度が高くなったことが原因と考えられた。ベンガル湾南東部での空間的なクロロフィル a の変化と、表層流や渦流との関係を知るためにはより詳細な調査が必要である。

2004 年のインド洋大津波では、海洋環境の広域的な破壊が報告されたが、その基礎生産や湧昇への影響は明らかではなかった。第三節では海色センサー MODIS のクロロフィル a と nLw551 から、津波前後の変化を解析した。津波により海水中の懸濁物濃度が高められ、クロロフィル a 濃度が過大評価されていたことがわかった。しかし、北マラッカ海峡の湧昇域のクロロフィル a には津波による変化が認められなかった。この湧昇域のクロロフィル a ブルームは、北東からのモンスーンに駆動された。津波による海岸の侵食被害の大きかった西スマトラ沿岸部では、懸濁物の流出が観測された。

この研究により海色リモートセンシングによる海況モニタリングの有用性が証明された。また、海色リモートセンシングは津波の影響を評価するための有用な手段であることを示した。この研究における新しい結果が、東インド海域での海洋資源と沿岸水域の効率的な管理を可能にすることが期待される。これらの結果は海洋環境の長期的なモニタリングにリモートセンシングと現場観測のいずれもが必要であることを示している。