

東部熱帯インド洋の水温構造の年々変動の研究  
 An analysis of the interannual variation of the ocean temperature profile  
 in the eastern tropical Indian Ocean

○根田昌典・望月崇・長谷川拓也・芹澤重厚  
 ○ Masanori KONDA, Takashi MOCHIZUKI, Takuya  
 HASEGAWA, Shigeatsu SERIZAWA

We analyze the temporal and spatial variation of the thermal structure of the eastern tropical Indian Ocean associated with Indian Ocean Dipole Mode (IOD), mainly using the water temperature of 10 years (1990-1999) of the World Ocean Circulation Experiment (WOCE) repeat IX1 expendable bathythermograph (XBT) section between Java and Western Australia together with the product of the air-sea coupled four-dimensional variational (4D-VAR) analysis system. The temperature anomaly of the XBT section reveals that a marked subsurface temperature anomaly is found as well as the sea surface temperature (SST) associated with the wind anomaly along the Java coast during the positive IOD. Heat budget analysis along IX1 shows that the surface heat flux does not dominate the mixed layer temperature anomaly near the south Java. (124 words)

### 1. はじめに

インド洋ダイポールモード現象 (IOD) の発達機構については、Saji et al. (1999) による最初の報告以降、大気海洋間の結合過程の重要性が指摘されてきた。しかし、ENSO (El Niño/Southern Oscillation) 指標や DMI (Dipole Mode Index) などを用いた相関関係に基づいて議論されることが多く、水温変動の素過程についての考察は十分ではなかった。本研究では、IOD の主要な変動極である東極の水温変動を、定期航路上で観測された水温断面データと 4 次元データ同化システムの計算結果を用いて調べる。

### 2. データ

本研究では主に、ジャワ島とオーストラリア西岸を結ぶ定期航路上の投下式水温計観測の 1990 年から 1999 年までのデータと、海洋研究開発機構・地球環境フロンティア研究センターで実施された人・自然・地球共生プロジェクトで開発された 4 次元変分法フル結合同化システム (4D-VAR) を用いて計算されたデータセットを用いる。

### 3. 結果

定期航路上の水温断面観測の結果、ダイポールモード発生年において、通常年と較べて特に沿岸域で急激に水温躍層が浅くなった。観測データから診断的に熱収支解析を行ったところ、海面熱フラックス偏差は水温偏差変化の主要な要因とはなれないことが分かった。海上風との関係を考慮

すると、沿岸湧昇による冷却効果の影響が支配的である可能性が強い。アルゴフロートによって観測されたジャワ島南側における 4 月から 5 月にかけての水温の鉛直構造の年々変化は温度躍層付近が最も顕著であった。

4 次元データ同化の計算結果を用いて東部インド洋の水温変化と定期航路上の水温変化の関係を調べると、ジャワ島沿岸域を中心に最も水温偏差が強く、且つ最も早く変化しており、この海域が東極の水温偏差の変動源である可能性が高まった。

この時期の海上風速偏差は従来の研究の指摘と同様に東極全域で正偏差となっているのにも関わらず、沿岸域では海面熱フラックスによる加熱偏差であり、ダイポールモードの発生を抑制する働きを持つ。水温偏差沿岸域と外洋域で正負が反転し、大気と海洋の熱的な相互作用の働きが逆転しているにも関わらず、従来の研究では領域平均によって、潜熱フラックスと海面温度の見かけ上の相関関係が現れたと考えられる。

### 4. まとめ

観測データと 4 次元結合同化システムの結果を用いて、IOD 発生時の東極の水温構造の変化を調べたところ、インドネシア沿岸湧昇の影響が最も強く、従来指摘されてきたような大気海洋が結合した正のフィードバック過程の働きは、従来考えられていたよりは弱い可能性が出てきたといえる。