

理工系

地球温暖化の関与 ダイポールモード現象の長期変調と



東京大学 大学院理学系研究科 教授
山形 俊男

【研究の背景】

インド洋熱帯域には数年に一度、太平洋のエルニーニョ現象によく似たダイポールモード現象が発生します。大気と海洋が相互作用しあう、この巨大な気候変動現象が発生すると、インド洋西部のケニア沖の海面水温が平年値よりも高くなり、東部のインドネシア沖の海面水温は平年値よりも低くなります。それは夏季にはインド北部からインドシナ半島付近に豪雨を、秋季にはアフリカ東部に洪水をもたらす原因となり、その影響はインド洋沿岸諸国にとどまらず、日本や地中海沿岸諸国に猛暑をもたらす等、世界各地に異常気象を引き起こすことが明らかになりました(図1)。最近、このダイポールモード現象が頻発していますが、その原因の解明が期待されていました。

【研究の成果】

発生周期の長期変調には、熱容量の大きい海洋が重要な役割を果たしていることが予想されます。そこで現実の大気と海洋を比較的良く再現できる高解像度大気海洋結合大循環モデルの数値シミュレーション結果を用いて、海洋中で熱が運ばれる道筋を明らかにし、そこを通して運ばれる熱量の変動に着目した解析を行いました。この結果、インド洋熱帯域において海洋表層の暖水が減少すると、下層の冷水が湧昇しやすくなり、ダイポールモード現象が発生しやすくなることが明らかになりました。これを引き起こす外的な要因は(1)南

インド洋の亜熱帯高気圧の変動に伴って風の強さが変動するため、運ばれる表層の海水量も変動して、熱帯域から亜熱帯域に運び出される海洋の熱が変動すること、(2)西太平洋からインド洋へ熱を運ぶインドネシア通過流が変動すること、の二つであることも明らかになりました(図2)。

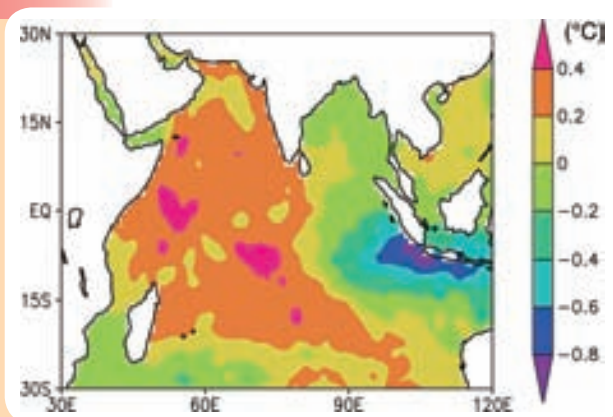
【今後の展望】

本研究の成果は、熱帯域の気候変動現象の発生頻度や強度の近年における変調と地球温暖化の関係を科学的に明らかにすることに直接的に貢献し、気候変動現象の予測可能性の研究や熱帯インド洋で展開されつつある観測計画の設計にも貢献するものです。ダイポールモード現象等の気候変動現象の予測精度を向上させることで、洪水や干ばつなど異常気象が引き起こす災害を軽減することが可能となります。今回の成果に基づいて、今後は、大気海洋結合大循環モデルを改良し、予測研究とその応用研究をさらに推進して行きたいと考えています。

【関連する科研費】

平成17-19年度 基盤研究(A)「インド洋熱帯域におけるダイポールモード現象の長期変調に関する研究」

平成20-22年度 基盤研究(B)「熱帯の気候変動モードの長期変調と海の温暖化現象に関する研究」



▲図1 ダイポールモード現象が発生した時のピーク時の海面水温偏差(平年値からのずれ)。



▲図2 ダイポールモード現象が発生しやすい時の模式図。