

インド洋ダイポールモード現象を発生させる一因が明らかに ～ジャワ島南岸で発生する冷水湧昇が引き金～

成果のポイント

- ジャワ島の南の海域における沿岸湧昇によって湧き上がった冷水が、インド洋ダイポールモード現象 (IOD) を発生させる引き金になりうるということが観測データの解析によりわかりました
- 海洋観測が乏しい海域の沿岸湧昇を正確に把握するために、人工衛星によるクロロフィルaデータをもとにこの沿岸湧昇のシグナルを求める手法を開発して解析に活用しました
- IODは日本の夏季の天候など世界の気候に影響を及ぼす現象であり、本研究の成果を活用することでIODのみならず世界の気候の予測能力向上への貢献が期待されます

研究成果

本研究は、人工衛星によって観測された**クロロフィルaデータ***などを用いて、この沿岸湧昇のシグナルを把握する新しい手法を開発しました。この手法を活用することで、沿岸湧昇が平年より1~2ヵ月程度早く発生した年は、その数ヵ月後に正のIODが発生していたことがわかりました

(図2)。

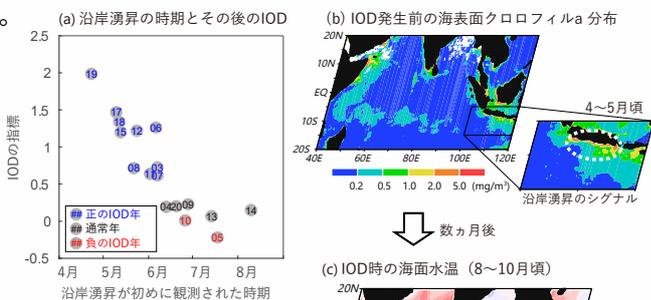


図2 (a) 各年に沿岸湧昇が初めに生じた日付(横軸)とその後のIODのピークとの関係。丸中の数字は年を示す(例えば06は2006年)。(b) 沿岸湧昇が初めに発生した際のインド洋およびジャワ島の南の海域における海表面のクロロフィルa分布。(c) IOD時の海面水温およびIODの指標であるダイポールモード指標を計算する海域。

クロロフィルaデータ: その海域の植物プランクトン量を示し、その増加は下層から栄養塩が表層付近に運ばれたこと、つまり湧昇が起こったことの証拠となります。

さらに、この早い時期に起こった沿岸湧昇による冷水が、その後1ヵ月程度かけて平年より強い西向き海流によってインド洋東部の広範囲に拡がり、IODの発生に好都合な状況を作り出していたことも明らかになりました(図3)。

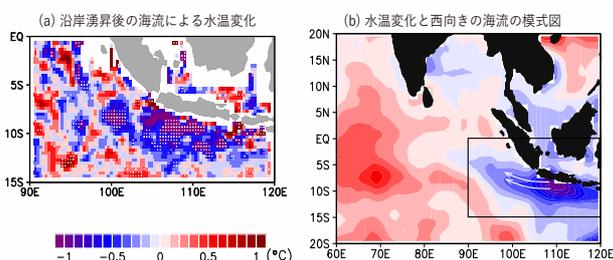


図3 (a) IOD発生の数ヵ月前に沿岸湧昇が生じた際、海流によって海洋表層の水温が変化する場合。2003年以降の主なIODの年について、沿岸湧昇出現から1ヵ月後までの水温変化を積分した値(°C)を示す。(b) (a)と同時期の実際に観測された海面水温(平年値との差)。白の矢印はこの時期に観測された平年より強い西向き海流を模式的に示す。

背景

IODは熱帯インド洋の広範囲にわたる海水温が年単位で変化する短期気候変動現象です(図1)。この広い範囲に及ぶ海水温の変化は地球規模の大気大循環の変化を伴うため、インド洋の周辺国をはじめ日本を含む世界の天候に影響を及ぼします。そのため、早期かつ正確なIODの発生予測は、熱帯気候変動ひいては地球規模の気候変動の把握において重要な課題です。

これまでにジャワ島の南で発生する沿岸湧昇とIODの発生は関連性があるとされてきましたが、海洋観測データの不足から、その因果関係は明らかになっていませんでした。

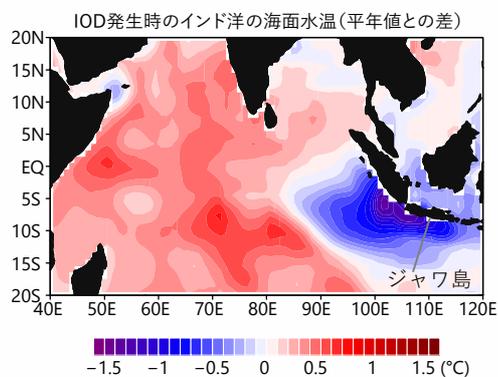


図1 正のインド洋ダイポールモード現象 (IOD) のピーク時における海面水温。平年値との差。正のIOD発生時はインド洋西部の海面水温が上昇し、一方で東部の海面水温は低下する。

まとめと今後の展望

過去の研究によってIODがジャワ島沖の沿岸湧昇の強弱に影響することはよく知られてきました。本研究は、従来の知見とは逆に、ジャワ島南の海域における沿岸湧昇によって湧き上がった冷水が、その後にIODを発生させる引き金になりうるという点を明らかにしました(図4)。

この成果を応用し、インド洋の気候変動の予測可能性向上、さらに日本の猛暑など世界の天候のより正確な予測を目指し、今後もインド洋の観測・調査を続けていきます。

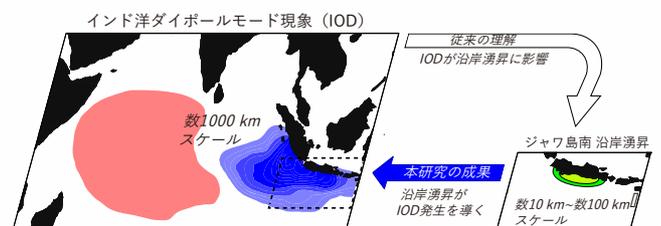


図4 本研究の背景と今回の成果を示す概略図

音声ガイド



右の二次元コードより音声ガイドを聞くことができます。

堀井 孝憲
海洋研究開発機構 地球環境部門
大気海洋相互作用研究センター