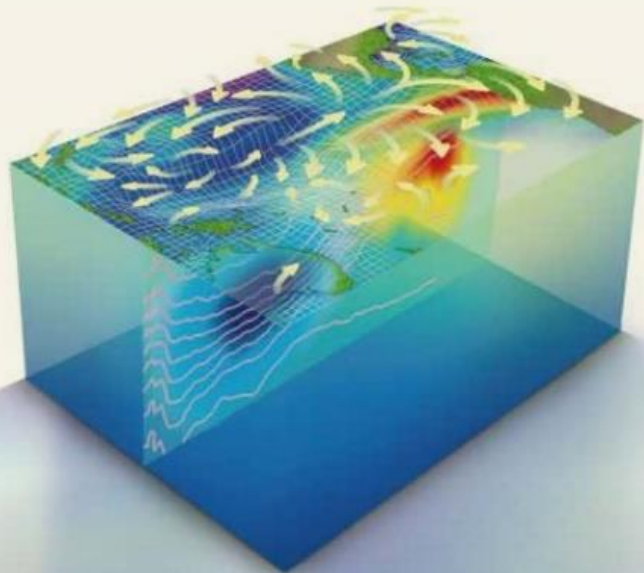


エルニーニョ・南方振動 (ENSO) 研究の現在

気象研究ノート 第228号

編集 渡部 雅浩 ・ 木本 昌秀



日本気象学会

はじめに

木本昌秀¹、渡部雅浩¹

熱帯西部太平洋の暖かい海水が東へ拡大し、赤道中東部太平洋に正の海面水温偏差が生じるエルニーニョと、その逆の状態であるラニーニャは、それぞれ熱帯東西循環の弱化和強化を表す海面気圧の東西シーソーにより特徴づけられる南方振動と連動する大気海洋系結合変動であり、まとめてエルニーニョ・南方振動 (El Niño-Southern Oscillation; ENSO) と呼ばれる。ENSO は全球の天候状態に大きな影響をもち、日本の天候も例外ではない。今を去る 30 年前、1982-83 年に発生したエルニーニョは、当時 20 世紀最大と言われ、世界各地に異常天候をもたらしたが、当時は、予測はおろか、現象のさなかにあっても、何が起きているのかよくわからない状態であった。この現象を大きな動機の一つとして、地球の気候システムのもっとも顕著な変動である ENSO に対する理解はこの 30 年間に飛躍的に進展し、予測が現実化されるに至った。

ENSO の本質的な力学は、熱帯太平洋大気海洋結合系の不安定および線形振動として 1980~90 年代に理論化された。ほぼ同時期に、国際的な熱帯太平洋大気海洋系の観測計画である TOGA-COARE が開始され、1992~1993 年の集中観測以降、海洋観測網が現在に至るまで維持されている。これらのデータは、ENSO 理論の妥当性を検証するだけでなく、エルニーニョ予測のためのモデル初期値の精度向上に大きく貢献してきた。そのエルニーニョ予測は、かつては大気海洋結合大循環モデル (CGCM) の性能が十分でなく、簡易モデルを用いたり、季節予報とは別に行ったりしていたが、最近では同一の CGCM で季節予報、暖寒候期予報からエルニーニョ予報までを統一的に実施できるようになりつつある。

一方で、ENSO に関する新しい発見や、新しい疑問も生じている。とりわけ、CGCM が気候研究や温暖化研究で活用されるようになった 2000 年代以降、理論では扱われていない ENSO の高次の特徴 (構造、振幅、非対称性、変調など) を理解する試みが活発化している。これは、より包括的な ENSO の理解へ向けた動きであり、その中には、測器記録のない時代の ENSO はどうであったか、あるいは温暖化したときに ENSO がどうなるかといった、研究を超えて一般社会の関心をも引き付ける大きな議論も含まれている。

このような背景を踏まえ、本ノートでは基本的な ENSO の様子や力学の説明を交えつつも、特に TOGA-COARE 以降の ENSO 研究に重点をおいて、各関連分野で造詣の深い方々に執筆をお願いした。ENSO 研究のはじまりからすべてをまとめることは不可能なので、近年の成果から将来の発展につながるように、という意図で題目も「ENSO 研究の現在」とした。ENSO に関しては一般向けのかみ砕いた解説書はあるものの、最先端の研究成果までを網羅する進んだ内容の日本語文献が存在しない。このことも本ノートの編集を思いついた大きな要因である。第 1 部は ENSO の観測、力学、および CGCM によるシミュレーションと予測に関するレビューである。第 2 部では視野を広げて、低緯度の気候システムの諸現象 (モンスーン、大気じょう乱活動、10 年規模変動など) と ENSO のかかわりを扱う。第 3 部では、ENSO の及ぼす影響について、また長い時間スケールにおける古環境変動と ENSO といったトピックをまとめる。各章において、これまでの成果とその意義が解説され、また、今後の課題についても述べられている。本ノートが、ENSO 研究の現状を俯瞰する助けとなり、また、これをよりどころとして気候システムの自然変動に対するさらなる理解や予測の進展がもたらされれば望外の喜びである。

本ノートの編集にあたっては、秘書の松本佳月さん、および気象研究ノート編集委員の篠田太郎さんにお世話になった。ここに記してお礼申し上げる。

¹ 東京大学大気海洋研究所