

キリバス共和国における降水量変動と ENSO の関係

○菅野洋光・西森基貴（農研機構農業環境変動研究センター）、野中章久・山下善道（農研機構東北農業研究センター）、Takuia Uakeia（南太平洋大学キリバスキャンパス）

1. はじめに

ENSO(エルニーニョ・南方振動)による地球規模での気候変動に関しては多くの研究があるが、熱帯島嶼地域への小気候学的な影響については未解明な部分が多い。特に平均標高が2mのキリバス共和国においては、海面高度の上昇や地下水の過剰な汲上げによる地盤沈下に伴う国土縮小・水没の可能性のほか、塩分濃度の上昇による地下水の水質悪化、降水量の変動による飲料水・農業用水の不足が深刻である。これらの社会的な脆弱性を解消するためには、降水量の変動特性を明らかにし、リスク管理システムにフィードバックしていくことが重要である。本研究では、気候学的な大気・海洋の解析により、降水量変動予測の可能性について検討する。

2. 方法

キリバス共和国 Betio 気象観測所の気象観測データをウェブサイト(<https://www.worldweatheronline.com>)よりダウンロードし、JRA55 客観解析データ、SST、OLR などのグローバル気象データとの関連を解析した。ウェブサイトからダウンロードできる気象要素は、2009 年 1 月以降の最高最低気温、降水量、風向風速、相対湿度、気圧の各日データである。また、エルニーニョ監視海域(NINO.3)の SST データを気象庁 HP よりダウンロードし、さらに、Tarawa の南太平洋大学(USP)では2017 年 3 月より降水量の独自観測を開始しており、Betio での観測データとの比較検証を行った。

3. 結果と考察

図1には Betio 気象観測所における 2009 年 1 月～2018 年 6 月の月降水量の時系列を示す。キリバスの雨季は 11 月～4 月であるが、雨季と乾季の季節変化よりは、ENSO による変動の方が明瞭である。すなわち、エルニーニョ期間(2009 夏～2010 春、2014 夏～2016 春)に降水量が多く、ラニーニャ期間(2010 夏～2011 春、2017 秋～2018 春)に少ない。年降水量も 928mm (2017 年)～3978mm (2009 年)と変動が大きい。USP で観測中の降水量と比較すると、地域的な差異は認められるが、大きな外れ値はなく、観測データの品質には問題ないと考えられる。

図2には Betio の降水量と SST の回帰を示す。ENSO の偏差パターンが明瞭であり、エルニーニョ期間に降水量の大きいことが把握できる。同様の解析で、850hPa の u 成分では西風偏差で正の相関を持ち、また OLR ではキリバスを中心とした強い負の相関が見られた。なお、図2の SST 正偏差領域は、気象庁のエルニーニョ監視海域 NINO.3(5S-5W, 150W-90W)と重なっている。そこで、図1で NINO.3 の SST 偏差を比較すると、降水量変動とよく一致している(R=0.58)。特に Betio の風の u 成分とはよく一致しており(図略)、キリバスの気象は太平洋熱帯海域の SST 変動に大きく影響されていることがわかる。

ところで、太平洋熱帯海域の SST 変動は時間スケールが長く、気象庁からも予測情報が出されている。キリバスにおける天候の予測可能性を検討するために、NINO.3 の SST と Betio の降水量とのラグ相関を計算したところ、5ヶ月前の SST まで危険率 1%以下で統計的に有意であり、3ヶ月前でも R=0.50 の相関が得られている。したがって、2～3ヶ月前程度の NINO.3 の SST 予測値を用いることで、キリバスの天候変動を早期に予測できる可能性がある。今後は、SST による降水量予測の可能性の確認とともに、降水量変動情報のウェブ配信システムの構築、降水量変動に適合した農業技術の導入などを進めていきたいと考えている。

本研究では気象庁 iTacs を使用しました。また、本研究は JSPS 科研費 17K08025 の助成を受けたものです。

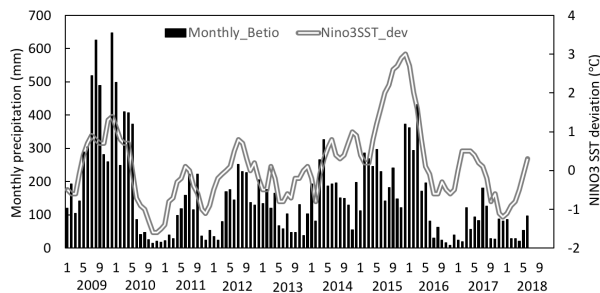


図1 Betio における月降水量とエルニーニョ監視海域 NINO.3 の SST 偏差の時間変化(2009 年 1 月～2018 年 6 月)。

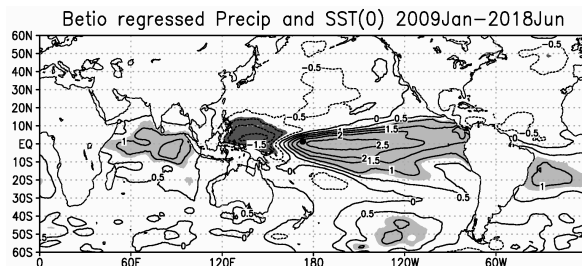


図2 Betio における月降水量と SST の回帰(2009 年 1 月～2018 年 6 月)。中心にある黒点が Betio 気象観測所を示す。単位は°C、薄い陰影は正の、濃い陰影は負の危険率 5%以下で統計的に有意な相関を示す。