

ガーナにおける気象情報の空間詳細化

稲津 将・中山 翼（北大院理）

松田 浩敬（東大院新領域）・前田 芳恵（東大TIGS）

1. はじめに

ガーナ共和国は北域がアフリカのサハラ砂漠に隣接し、南域はギニア湾岸に面している。ガーナは主産業が第一次産業であるため、特に気候変動の影響を受けやすいと考えられている。そのため、このような地域における空間詳細な気象解析や気象予測は、気候変動適応政策立案のためにも重視されている。本研究の目的は、ガーナにおける空間詳細な現在気候の再現と、近未来における気候変動の予測である。

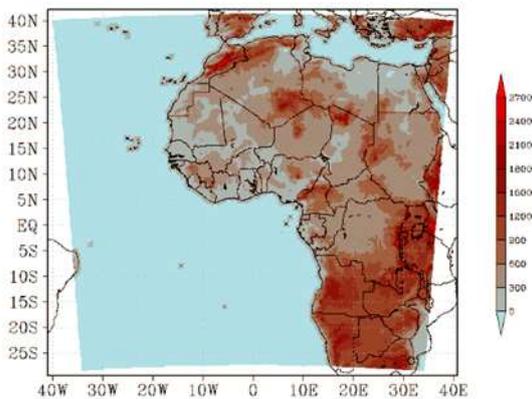


図 1： 数値実験を行った領域と海拔高度[m].

2. データと数値実験

本研究で用いたデータは、現場観測データ World Monthly Surface Station Climatology (Quayle 1989)を 1888 年から 2001 年まで、地上および衛星観測による降水プロダクト GPCP (Adler et al.

2003)を 1979 年 1 月から 2009 年 12 月まで、気象庁の再解析データ JRA25/JCDAS (Onogi et al. 2004) の 1979 年 1 月から 2009 年 12 月までのデータである。

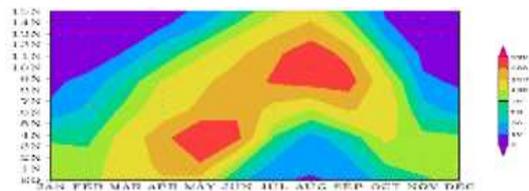


図 2： 経度 0 度における月降水量気候値の緯度季節断面図[mm/month].

本研究で用いた数値モデルはメソスケール数値モデル WRF (Skamarock et al. 2008) である。初期条件および境界条件には再解析データ JRA-25/JCDAS を用い、海面水温の境界条件は NOAA OISST (Reynolds et al. 2002)を用いた。また、ヴォルタ湖の水温データは World Lake Database¹の 1974 年のデータを境界条件として与えた。出力の時間間隔は 1 時間、水平格子間隔は 20 km、鉛直 28 層である。実験は ガーナ共和国を中心とする図 1 の範囲とし、図 1 にある現実的な地形を与えて実施した。雨季に注目するため 1991 年から 1994 年までのそれぞれ 2 月から 10 月までのタイムスライス実験を

¹ International Lake Environment Committee Foundation, 1999: <http://wldb.ilec.or.jp/>

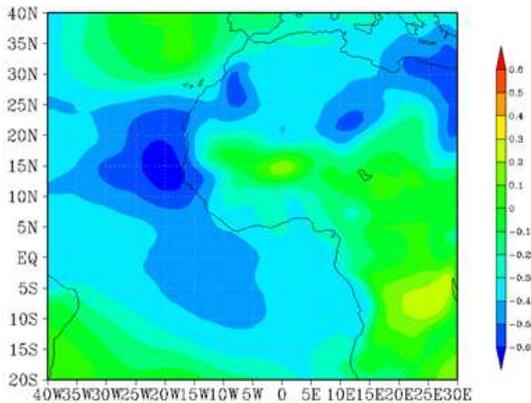


図 3: ガーナ北部の 9 月の月降水量と 9 月平均の海面気圧との経年変動に関する相関係数。

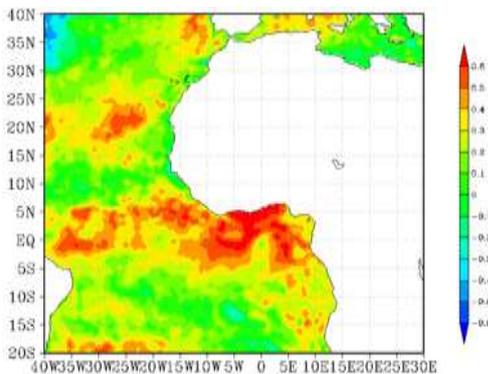


図 4: ガーナ南部の 9 月の月降水量と 9 月平均の海面水温との経年変動に関する相関係数。

行った。

3. 結果

(ア) 観測データの解析

図 2 は経度 0 度における月降水量気候値の緯度季節断面図である。ガーナ北部（北緯 10 度付近）では 8 月に雨季があるのに対し、ガーナ南部（北緯 5 度付近）では 5 月と 10 月に 2 回の雨季がある。図 3 を見ると、9 月のガーナ北部の降水に対して、西アフリカ付近の海域の海面気圧に相関係数 -0.6 の相関が確認できる。

このことから、ガーナ北部における 9 月

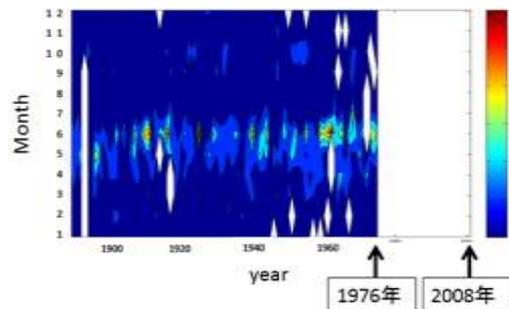


図 5: World Monthly Surface Station Climatology による現場観測のデータ。1888 年から 2001 年までの月降水量 (mm/month)。白域はデータ欠損域。縦軸は月、横軸は年。

の降水は西アフリカ沿岸におけるアズレス高気圧の張り出しに関係していると考えられる。また、9 月のガーナ南部の降水は、ギニア湾における海面水温と高い相関があった (図 4)。

ガーナを含むアフリカ諸国における地上降水ゲージの観測は近年、欠損値が非常に多い。図 5 はアクラ（北緯 5 度，東経 0 度）における降水量のゲージデータである。1976 年以前はデータに欠損が少ないが、それ以降ではほぼすべてが欠損

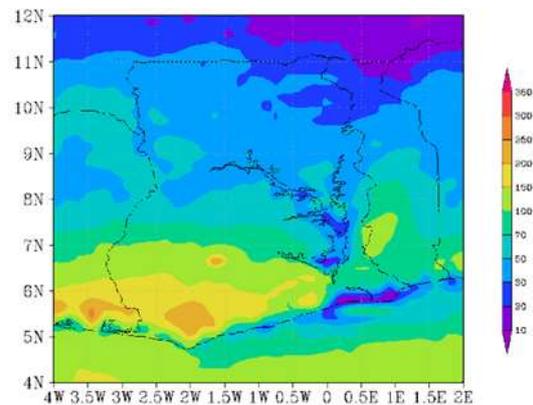


図 6: 1992 年 2~6 月の平均降水量 [mm/month].

となっている。このような現場観測の欠如は、次項で述べる力学的ダウンスケーリングによって補うことが可能である。

(イ) 力学的ダウンスケーリングの結果

1992年から1994年の3年間についてのシミュレーションによる力学的ダウンスケーリング実験の結果を述べる。これらの結果が現実を再現しているかどうかは、観測データの不足より検証することが難しいが、気候学的な降水や気温の特徴(図5)は概ね捉えていた。

ガーナ北部はもっとも降水量が少ない(図6)。雨季の7月から9月にかけてさえ150mm程度の月降水量があり、乾季にはほぼ無降水であった。また、乾季以外の月でもガーナ北部では50mm以下の月降水量しかなかった。

それに対し、ガーナ南西部は雨季乾季に関わらず一定の降水量がある。一年に二度の雨季も再現されており、4月から5月にかけては月降水量で350mm程度、9月には月降水量で250mm程度であった。

また、ガーナ中部での雨季は7~8月で

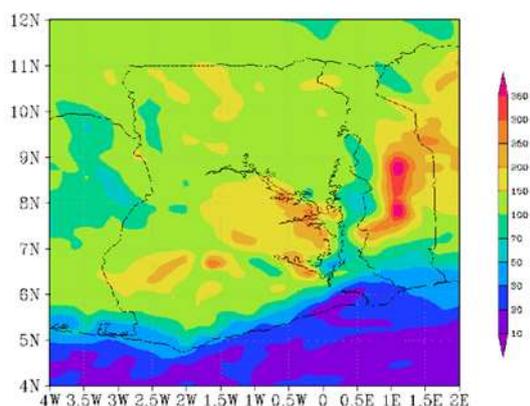


図7: 1992年6~9月の平均降水量 [mm/month].

あった。ヴォルタ湖周辺を中心に200mm程度の月降水量である。雨季前後の月では50~70mm程度の月降水量であるが、乾季にはほぼ無降水である。

4. まとめ

力学的ダウンスケーリングによって、年数は限られているものの、より地域詳細な降水分布を計算した。今後はより長い期間で力学的ダウンスケーリングを試み、ガーナ国内の詳細な気温・降水分布や強雨頻度情報を作成する予定である。また、可能な限り信頼できる降水ゲージデータを得て、それとの対照により領域モデル・バイアスの検証も試みたい。

謝辞: 本研究はJICA/JST「アフリカ半乾燥地域における気候・生態系変動の予測・影響評価と統合的レジリエンス強化戦略の構築」の支援を受けている。

引用文献

- Adler, S. G., and Coauthors, 2003: The Version 2 Global Precipitation Climatology Project (GPCP) Monthly Precipitation Analysis (1979-Present). *J. Hydrometeor.*, 4, 1147-1167.
- Onogi, K., and Coauthors, 2007: The JRA-25 Reanalysis. *J. Meteor. Soc. Japan*, 85, 369-432.
- Quayle, R. G., 1989: The Wolbach Dataset for Global Climate Monitoring - Philanthropy and Climatology. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, 70, 1570.
- Reynolds, R. W., N. A. Rayner, T. M. Smith, D. C. Stokes, and W. Wang, 2002: An improved in situ and satellite SST analysis for climate. *J. Climate*, 15, 1609-1625.
- Skamarock, W. C., and Coauthors, 2008: A description of the advanced research WRF version 3. *NCAR TECHNICAL NOTE*, NCAR/TN-475+STR.