

RAMSを用いたSACZの形成要因の研究(その1)

佐川 智孝¹、児玉 安正¹、吉兼 隆生² 1・弘前大学 理工学部、2・JAMSTEC/FRCGC

1. SACZとは

SACZ(南大西洋収束帯)は、南米大陸と南大西洋上で夏季に発達する降水帯である。日本周辺域で夏季に活発になる梅雨前線と共通する特徴をもって、亜熱帯前線帯として分類される。

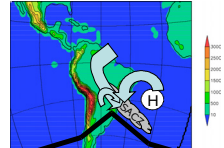


図1 SACZの概念モデル。

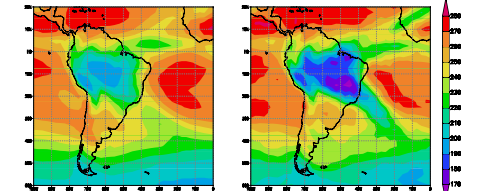


図2 OLR('75~'05年の1月の気候値) OLR('85年1月の月平均値)。

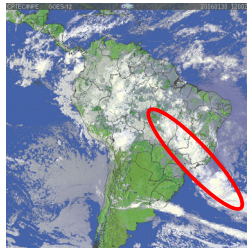


図3 2006/01/30/12:00ZのGOES-12号のIR画像。赤丸で囲んでるところがSACZの降水域。

2. 目的

本研究の目的は、ブラジル高原がSACZに及ぼす影響をRAMSを用いた数値実験を通して検討することである。SACZはブラジル高原を通して南大西洋側に伸びる場合が多く、ブラジル高原の標高はそれほど高くはないものの、水平方向の広がりが大きいので、ブラジル高原付近の低気圧性回転に影響を及ぼすことが考えられる。SACZの活動が活発だった1985年1月についてブラジル高原の標高を変化させる感度実験を行った。

3. 使用モデルとデータ

- 使用モデル:
 RAMS(Pielke et al., 1992)を改良したTERO-RAMS
- ・グリッド数 250*200*30
 - ・グリッド間隔 50km
 - ・初期/境界条件 NCEP/NCAR再解析データ
 - ・SST NCEP-NHC oisstv2
 - ・実験期間 1985/01/01~1985/01/31の1ヶ月間
 - ・スピニング 10日間
 - ・積雲パラメタリゼーション 荒川-シューバート(Numaguchi et al. 1997)
 - ・放射スキーム (Nakajima et al., 2000)

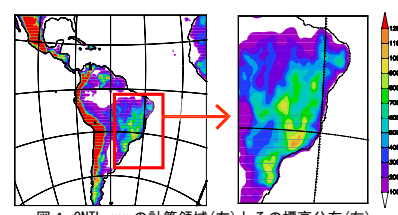


図4 CNTL-runの計算領域(左)とその標高分布(右)。赤枠内は感度実験で標高を変化させる領域。

4. 感度実験の条件

図4の赤枠内の標高を0.50, 200%にしたものをそれぞれ、t0、t50、t200とし、100%のものをCNTL-runとした。(表1)

	t0	t50	CNTL-run	t200
ブラジル高原の標高	0%	50%	100%	200%

5. CNTL-runと現実場の比較

降水帯の位置、分布はおおむね再現できているが、陸上の降水量は十分に再現できていない。

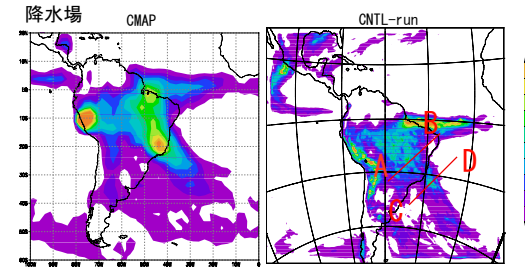


図5 CMAPとCNTL-runの月平均日降水量。図7と図10で用いる断面の位置を右図に示す。

高度と風の場合

925hPa: 実況ではブラジル高原上で低気圧性循環が見えるが、CNTL-runではそれが不明瞭である。
300hPa: ポリビア上空の高気圧性循環と南米沖、南大西洋上のトラフが再現されている。

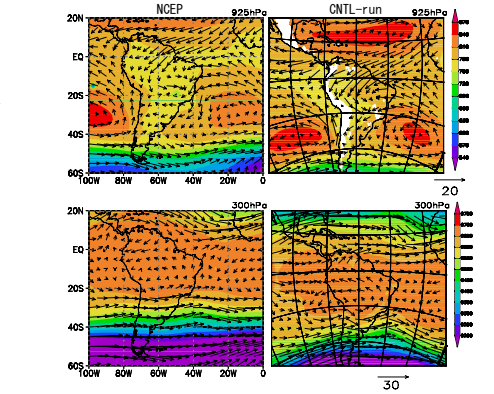


図6 NCEP、CNTL-runの月平均ジオポテンシャル高度と風。

気温と混合比の鉛直断面

気温、混合比の分布ともに、ほぼ再現できている。

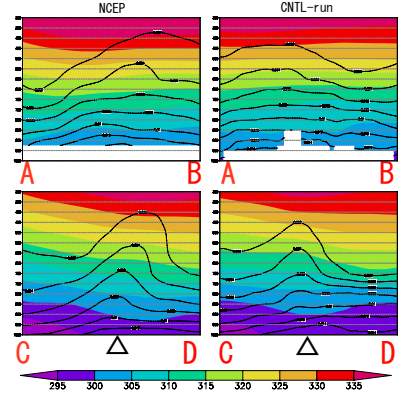


図7 月平均の気温と混合比(コンター)の鉛直断面。断面の位置は図5、△は降水帯の中心の位置を示す。

6. ブラジル高原の高度変化の影響

- ・各runの比較 => 標高を低くすると降水帯が弱まり、高くすると降水帯が活発になる。
- ・t0, t50は赤道側からの水蒸気輸送がアンデス山脈東麓まで流入する。図6で見られた低気圧性の回転は見られなかった。
- ・t200は、ブラジル高原付近で水蒸気輸送が収束し、降水帯も活発である。また、ブラジル高原付近に低気圧性の回転がわずかに見られる。

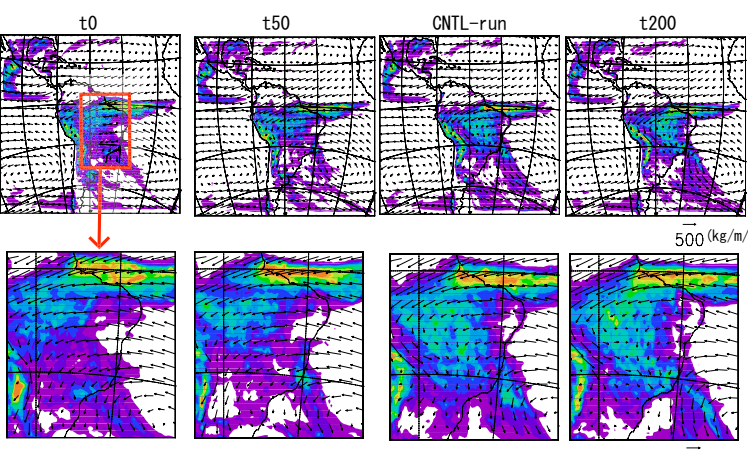


図8 各runの平均日降水量と水蒸気輸送。 300(kg/m/s)

7. ジオポテンシャル高度と風の偏差

標高を減らしたものについては下層で正、上層で負偏差となっている。一方、増やしたものは、下層で負、上層で正偏差となる逆のパターンが見られた。

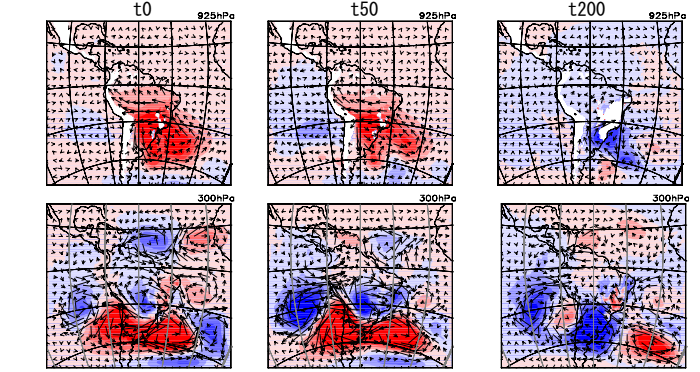


図9 CNTL-runに対する感度実験のジオポテンシャル高度と風の偏差。

8. 高度偏差の断面

標高を減らした場合に下層では高気圧性偏差が、増やした場合に低気圧性偏差が現れることから、ブラジル高原の存在が下層の熱的低気圧の発生を強めていることが示唆される。

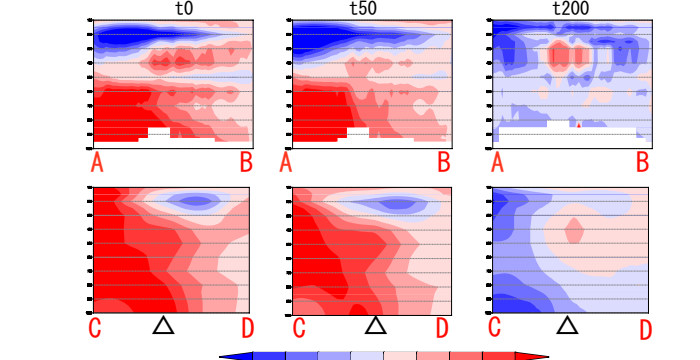


図10 CNTL-runに対する感度実験のジオポテンシャル高度の偏差(鉛直断面)。断面の位置は図5、△は降水帯の中心の位置を示す。

9. まとめと今後の課題

CNTL-runでは、南大西洋上の亜熱帯高気圧の南西縁での水蒸気輸送、モンスーンの極向きの流れ、ポリビア高気圧による上層のトラフが確認でき、陸上の降水が弱いことを除くと概ねSACZの降水帯を再現することができた。ブラジル高原の標高を変えた実験から、ブラジル高原が標高が低くなると降雨帯が弱まり、逆に高くなると強まることわかった。水蒸気輸送を見てみると、ブラジル高原が低くなると水蒸気流が大陸より南西側に流入し、SACZ付近の水蒸気収束が減少して降水帯が弱まることわかった。感度実験の比較から、ブラジル高原の存在は、水蒸気流の収束を強めることを通して、降水帯の生成に寄与することがわかった。今後は他の期間でも実験を行い、結果の普遍性について検討したい。

引用文献:
 Nakajima, T., M. Tsukamoto, Y. Tsumura, A. Numaguti and T. Kimura 2000:Modelling of the radiative process in an atmospheric general circulation model, Appl. Opt., 39, 4869-4878.
 Numaguti, A., M. Takahashi, T. Nakajima and A. Sumi, 1997:Description of CCSR/NIES Atmospheric General Circulation Model, CGER's Supercomputer Monograph Report, Center for Global Environmental Research, National Institute for Environmental Studies, No.3, 1-48.
 Pielke, R.A., W. R. Cotton, R. L. Walko, C. J. Tremback, W. A. Lyons, L. D. Grasso, M. E. Nicholls, M. D. Moran, D. A. Wesley, T. J. Lee, and J. H. Copeland 1992:A comprehensive meteorological modeling system RAMS meteorol. Atmos. Phys., 49, 69-91.