

南太平洋収束帯縁辺における背の高い雨の気象場の解析

板垣陽太 *高薮縁 濱田篤 (東京大学 大気海洋研究所)

1. はじめに

大陸上と海洋上では降雨の特徴は大きく異なることが知られている。例えば背の高い対流雨量の地上での全対流雨量への貢献度は陸域では貢献度が大きく、海域では小さい(Takayabu, 2006)。南太平洋収束帯南縁付近には Open Ocean にもかかわらず、陸域と同様に貢献度が高い領域の存在が示唆されている。この貢献度の高い雨を本研究では背の高い雨と呼ぶ。

本研究の目的は背の高い雨の実体を確認し、背の高い雨がどのような気象場から生じるのかを解析することである。通常背の高い雨が降りにくいと考えられる海域での背の高い雨の仕組みを調べることは降水の仕組みというものに関して理解を深める上で重要であると考えられる。

2. 使用データと解析方法

TRMM PR の 2A25 データ(水平分解能:4km、鉛直 250m)、ERA-interim(水平解像度 1.5、時間間隔 6 時間、鉛直レベル 37 層)、高層観測データ、DMSP SSMIS の可降水量データ、NOAA OLR データを使用した。本研究では南太平洋収束帯南縁で特に降雨頂の高い雨が降っている南半球夏(12 月~2 月)に焦点を絞り、解析期間を 8 年間(2002 年 12 月~2010 年 3 月)とした。また背の高い雨を下記のように定義した。

(1) 観測ピクセルごとに降雨の有無を判定し、0.3mm/h 以上の連続域を雨域と定義し、0.3mm/h 以下となる境目を降雨頂とする。(2) 2.5° × 2.5° グリッド内で観測されるピクセルのうち、8000m 以上の降雨頂を持つピクセルがグリッド内で地表に降る雨の 6 割以上占めている場合、そのグリッド内で降雨頂の高い雨が降っているとす。条件を満たす高い雨を洗い出した後、ERA の再解析データを使用し、降雨システム発生前後の地表面気圧、850hPa での風の流れを解析した。

次に主観解析で、背の高い雨の事例を一つずつ見て、背の高い雨の気象場を分類した。分類した後、背の高い雨の発生要因を調べるために、コン

ポジット解析やバンドパスフィルターを用いて現象を抽出した。

3. 結果

事例解析の結果、背の高い雨は主に 2 種類の気象場からもたらされることがわかった。1 つ目は低気圧性擾乱が参照域を覆う低気圧型、2 つ目は参照域周辺が高気圧偏差で覆われる高気圧型である。低気圧型は 80% が熱帯低気圧に伴うものだったので、高気圧型について詳しい解析を行った。

図 1 は SPCZ の南辺で発生する高気圧型の気象場の概念図を示している。高気圧型の気象場の特徴は参照域南側に強い高気圧偏差を伴う構造と、約 3000km に及ぶ大規模な可降水量偏差の 3 極構造を持つことである。

可降水量偏差の 3 極構造は中緯度擾乱(背の高い移動性高気圧・上層トラフ)、低緯度擾乱によりもたらされる。まず 850hPa の東西風のパワースペクトルの結果から、バンドパスフィルターで現象を抽出すると、7-25 日周期には中緯度擾乱が、30-70 日周期では低緯度擾乱が抽出された。

中緯度擾乱は上空ほど西に傾いた傾圧構造を持つ。中緯度擾乱は傾圧構造を維持しながら、参照域の南側を進行する移動性高気圧である。

一方で、低緯度擾乱は順圧構造を持つ。また 15 日程度参照域の東側で滞在することがわかってきた。

次にそれぞれの擾乱の役割について説明する。背の高い移動性高気圧に伴う水蒸気フラックス偏差が可降水量偏差の 3 極構造のうち、北側 2 極をもたらし、長周期擾乱に伴う水蒸気フラックス偏差が南側 2 極をもたらし。また二つの水蒸気フラックスが参照域で合流することにより、下層に強い水蒸気収束が存在する。また上層トラフが参照域に伸びる構造を持ち中層が低温域で覆われることにより、下層を不安定化させる方向に働く。これは高層観測データから計算した CAPE の値にも現れている。

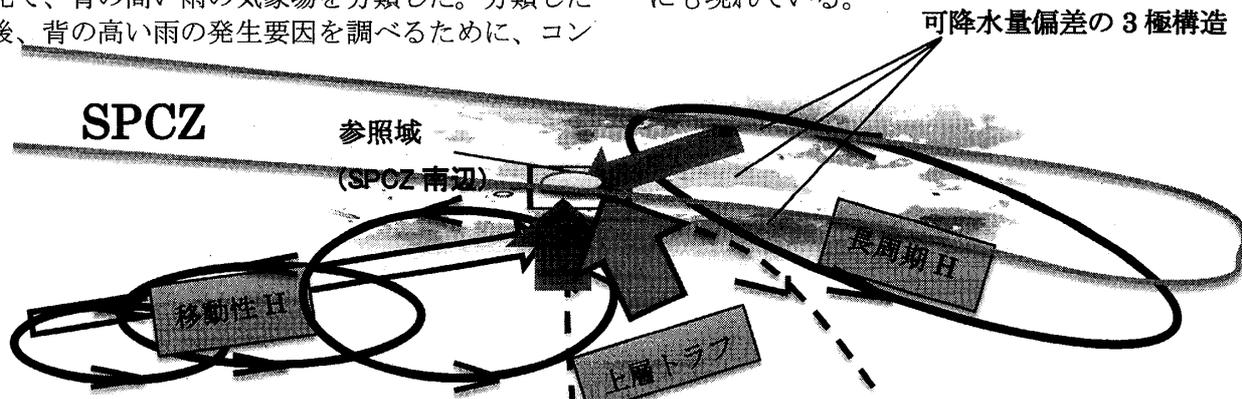


図 1 高気圧型の気象場の概念図