

熱帯の季節内振動に伴う東アジア域の降水変動の解析

*本間有慈¹ 堀之内武^{1,2}

(1: 北大・環境科学院, 2: 北大・地球環境科学研究所)

はじめに

熱帯における季節内振動である Madden-Julian 振動 (MJO) が発見されて以来, その力学や気象・気候への影響が研究されてきた. 東アジア域への影響に関しては, 定点観測データを基に MJO に伴う降水の変動に着目した研究がなされている. Jeong et al. (2008) は北半球冬季について研究を行い, MJO に伴って東アジア域の降水が変動することを初めて定量的に示した. また北半球夏季についても, 中国南東部において MJO に伴い降水が変動することが明らかとなっている (Zhang et al. 2009). しかし夏季における MJO に伴う東アジア域の降水変動の空間パターンは十分明らかになってはいない. また降水変動の要因に関しても定性的な示唆はなされているものの, それらの要因が定量的にどれくらい降水の変動を説明できるのかについては触れられていない. そこで本研究では, 東アジア域の降水に対する MJO の影響を, 夏季に着目して統計的手法を用いて調べた.

結果

夏季における MJO に伴う降水の変動を明らかにするために, MJO の指標で定義される位相ごとの日降水量のコンポジット解析を行った. 降水量データには雨量計観測を基にした日降水量格子点データ (APHRODITE V1003R1) を使用した. また MJO に伴う変動の中でもより確かな変動を特定するため, MJO の指標には All-Season Real-Time Multivariate MJO index (RMM index) 及び, 夏季に特化した MJO の指標である Boreal Summer Intraseasonal Oscillation index (BSISO index) の 2 つの指標を用いた.

解析の結果, 東アジア域の降水は中国南東部以外の地域においても MJO に伴って有意に変動することが明らかとなった (図 1). RMM index を用いた場合と BSISO index を用いた場合の結果を比較すると, 多くの降水変動は両者に共通して示唆されており, 概ね信頼できる結果であると考えられる. その中でも, MJO に伴う対流活発域が西太平洋にある時の西日本と大陸北東部における降水の増加は両者で特に良く一致しており, 最も確からしい変動であると言える.

次に降水変動の要因を明らかにするため, NCEP-NCAR 再解析データを用い MJO に伴う大気場の変動を降水の場合と同様のコンポジット解析により調べた. その結果, 鉛直流と下層の水蒸気分布の変動は降水の変動と概ね整合的な関係を示した. Jeong et al. (2008) では北半球冬季において, MJO に伴う鉛直流と水蒸気の水平輸送の変動が降水の変動に寄与していることが示唆された (両者の相対的な重要性は触れられていない).

そこで, 本研究ではさらに水蒸気収支の式より, 水平水蒸気フラックスの収束項を鉛直流の変動に関する項とそれ以外の項に分け, 各項の降水変動への寄与を調べた. その結果, 夏季の降水の変動に最も寄与する要因は MJO に伴う鉛直流の変動であることが示された.

まとめ

夏季における MJO に伴い, 東アジアの様々な地域で降水が変動することが明らかになった. 降水変動をもたらす要因の中では鉛直流の変動が支配的であることがわかった.

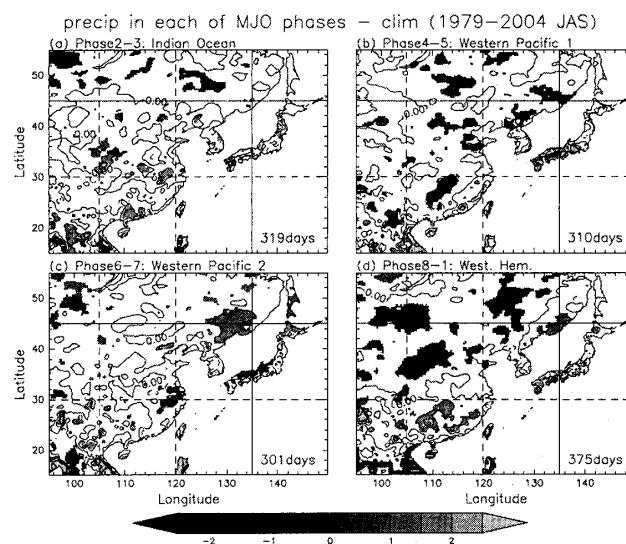


図 1: 夏季における MJO に伴う降水の変動; 単位は mm/day. シェードは降水の変動が信頼限界 95% 以上で有意な領域を示す. 各パネルの上部に MJO に伴う対流活発域の位置を記す.

参考文献

Jeong et al. 2008, J. Climate., 21, 788-801.
Zhang et al. 2009, J. Climate, 22, 201-216.