

夏季の東アジア・西太平洋上の日々の降水帯とジェット・渦位擾乱

堀之内武，館野愛実（北海道大学・地球環境科学研究所 / 環境科学院），
津口裕茂（気象研究所），横山千恵，高藪縁（東京大学・大気海洋研究所）

はじめに

本講演では，主に夏季の東アジアから西太平洋にかけての総観規模の降水帯の力学に関する研究（上層擾乱との関係に着目したデータ解析と理論研究）を中心に，関連する降水システムの統計，2015年の関東・東北豪雨に関する研究，南半球や冬季を含めた統計解析の結果などを紹介する。

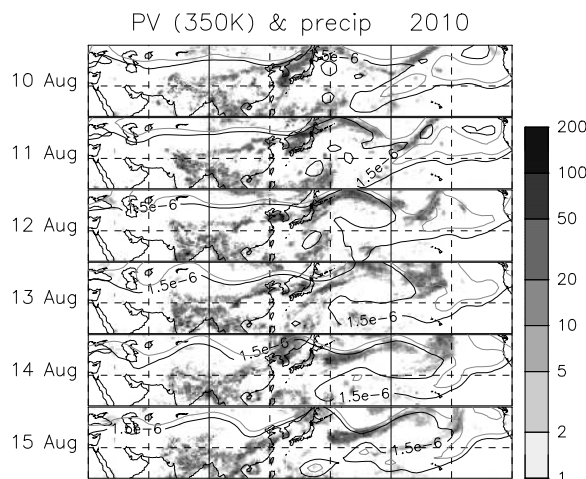


図1 2010年8月10～15日の日平均降水量（シェード; mm/day）と350K等温位面上の1.5（黒コンター），3（灰コンター）PVUのErtel渦位

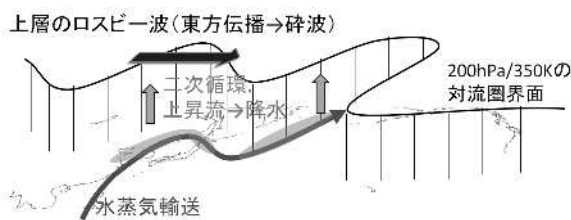


図2 まとめの模式図。

総観規模の降水と水蒸気輸送への対流圏界面付近の渦位擾乱の影響

Horinouchi (2014) では，TRMM (TMPA) 3B42 の降水データと，NCEP/NCAR 再解析データを用い，上層の渦位との関連に着目した研究を行った。

図1に例示するように，350 Kの等温位面上における2 PVU程度の等渦位線を描くと，その南縁にそって降水帯が見られることが多い。それはコンジット解析で定量的に確認できる。なお，この線は概ね200 hPaのジェットに対応する。

上層の渦位擾乱は主に西から伝播する。準地衡の部分的 PV インバージョン (PPVI) を用いたポテンシャルエンストロフィー収支解析によって，主に上層が下層の擾乱を駆動していること，つまり上下の関係性は上層主導であることが示された。また，Qベクトルのコンジットより，上層擾乱に対応した降水強化は二次循環で誘起されていることが示され，PPVIも交えたトラジェクトリ解析より，上層に誘起される水平流が上層の等PV線に沿う下層の比湿勾配の形成に貢献していることが示された（図2にまとめ）。

降水分布の上層擾乱の位相依存性

Horinouchi and Hayashi (2016) では，降水強化の上層擾乱依存性を調べた。客観解析データにはJRA-55を用いた。

図3に示すように，上層擾乱のどの位相においても350 Kの2PVU線の南側に降水強化がみられる。上層のトラフの東側だけでなく，西側でも弱いながらもこのような関係がみられる（図2のようにケースにおいても）原因について，理想

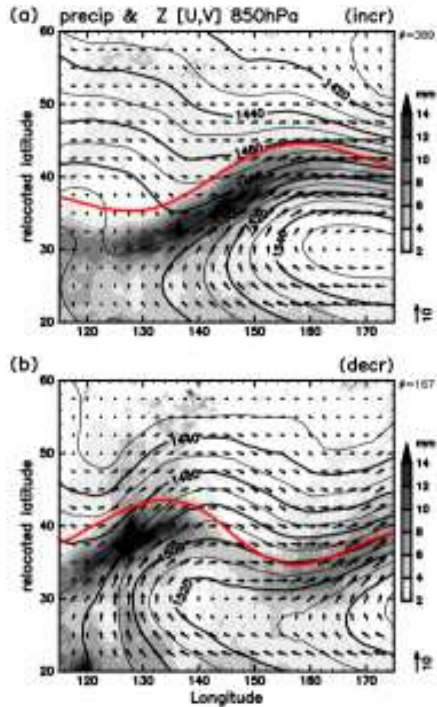


図3 等温位(350K)等渦位(2PV)線の擾乱の位相を特定して、日降水量(陰影)、850hPa 水平風速(矢印)を南北にずらして重ね合わせたコンポジット。赤い線で示した、各位相での同線の各経度での平均緯度に相対的な緯度にプロット。

化・無次元化した準地衡のモデル計算で調べた。その結果、南風成分をもつ下層ジェットが存在することで(あるいは太平洋高気圧的な温度コントラストが存在することで)、水平の暖気移流となるジェットにそって合流・分流等が生じ上昇流が誘起されることがわかった。

降水システムのタイプとサイズ・成層構造

Yokoyama et al (2016)は TRMM 衛星の降雨レーダーデータを用いて、梅雨期の降水システムの降水タイプや面積等を、200 hPa のジェットに相対的な緯度の関数として統計的に調べた(この統計は前述のものに概ね対応する)。この研究によって、前述の降水量の強化が実際にどのような降水システムに担われているか、

またそれに対応する熱力学的な構造が明らかになった。

大規模な豪雨への影響

以上で述べてきた関係は、豪雨の環境場を理解する上で重要である。津口ら(2016年気象学会秋季大会)は、平成27年9月関東・東北豪雨の環境場について調べた。この豪雨では南北に長さ500 km以上にわたる大きな降水帯が台風通過後に形成されたが、その走向は上層の高渦位空気塊の東縁に沿うものであった。全球アンサンブル予報の結果の解析より、この降水帯に対する上層の渦位分布の重要性が示唆された。

グローバルな統計、季節変化

現在、等温位等渦位線等の上層の指標と降水の関係性を両半球について冬季も含めて検討している(館野ら、2016年気象学会秋季大会)。当日はそれについても触れる。

文献

- ・ Horinouchi, T., 2014: Influence of upper tropospheric disturbances on the synoptic variability of precipitation and moisture transport over summertime East Asia and the northwestern Pacific. *J. Meteor. Soc. Japan*, 92, 519-541.
- ・ Horinouchi, T. and A. Hayashi, 2016: Meandering subtropical jet and precipitation over summertime East Asia and the northwestern Pacific. *J. Atmos. Sci.*, submitted (revised).
- ・ Yokoyama, C., Y. N. Takayabu, and T. Horinouchi, 2016: Precipitation characteristics over East Asia in early summer: effects of the subtropical jet and lower-tropospheric convective instability. *J. Clim.*, submitted.