

チベット高原付近上層昇温と夏季アジアモンスーン季節進行における対流加熱の役割

*田村 徹 (東京大学工学系研究科)、安川 雅紀 (東京大学生産技術研究所)、
谷口 健司 (金沢大学理工研究域)、小池 俊雄 (東京大学工学系研究科)

夏季アジアモンスーンの季節進行は、対流圏上層におけるチベット高原と南方の海洋間での南北方向温度傾度逆転と密接に関連している (e. g., He et al.; 1987, Yanai et al., 1992)。チベット高原の地表面加熱が高原上空の昇温をもたらすことが示唆されてきたが (e. g., Wu and Zhang, 1998; Duan and Wu, 2005)、最近の研究から 4 月下旬から 6 月中旬におけるモンスーン形成期には、高原に由来する陸面加熱に加え、熱帯付近の対流加熱に対する松野-ギル型の対流応答が、断熱加熱によりチベット高原付近の上層昇温をもたらすことが明らかになった (Tamura et al., 2010)。本研究では、モンスーントラフの季節進行とチベット高原付近の上層昇温に着目し、東南アジアからインドへと拡大する夏季アジアモンスーンの季節進行に対流加熱が必要不可欠な役割を果たすことを示した。本研究では、相関解析を用いて年々変動の中から季節進行をもたらす要因を抽出し、数値実験を用いてその検証を行った。

まず 4 月の過去 30 年における相関解析から、東南アジアモンスーン開始以前に確認されるベンガル湾付近のモンスーントラフ発達、チベット高原南方上層の昇温と最も相関が強い。Tamura et al. (2010) が示したように 200 hPa における昇温はチベット高原の地表面加熱ではなく、対流加熱に由来する断熱加熱によりもたらされる。そこで、チベット高原上層の昇温と対流活動・大気下層の循環場の相関をとることで、東インド洋赤道付近の対流活動と、双子状の低気圧性循環を形成するその大気応答がベンガル湾付近のモンスーントラフの形成と密接に関連していることが示唆された。更にその検証のため、領域モデルを用いた対照実験を行った。標準実験に加え、東インド洋赤道付近の潜熱供給を取り除いた比

較実験を行い、赤道付近の対流活動がチベット高原南方の上層昇温をもたらし、同時に赤道東インド洋に双子状の低気圧を形成することが示された。また、対流加熱の役割を除去した比較実験では東南アジアモンスーン開始は再現されず、対流加熱の必要性が検証された。

一方、5 月における相関解析から、インドモンスーン開始以前に確認されるアラビア海付近のモンスーントラフ発達は、チベット高原南西域の上層昇温と最も相関が強い。4 月と同様に、上層の昇温と対流活動・下層循環場の相関により、チベット高原南西域の昇温、すなわちアラビア海付近のモンスーントラフの発達は、ベンガル湾付近の対流活動とそこから西に延びる低気圧性循環と密接に関連していることが示された。その検証のため、標準実験、ベンガル湾付近の潜熱供給を取り除いた対照実験を行った。ベンガル湾付近の対流活動がチベット高原南西域の上層昇温をもたらし、同時にベンガル湾からアラビア海へと西方に延びる低気圧性循環・インド南端部の降水系を形成することが示された。また、ベンガル湾付近の対流加熱を取り除いた実験ではインドモンスーン開始は再現されなかったことから、対流加熱の季節進行に果たす重要な役割が検証された。

参考文献

- He et al., 1987, *Mon. Wea. Rev.*, **115**, 1966-1996.
Yanai et al., 1992, *J. Meteorol. Soc. Jpn.*, **70**, 319-351.
Wu and Zhang, 1998, *Mon. Wea. Rev.*, **126**, 913-927.
Duan and Wu, 2005, *Clim. Dyn.*, **24**, 793-807.
Tamura et al., 2010, *J. Geophys. Res.*, **115**, doi:10.1029/2008JD011678.