

ハノイの記録的高温に寄与した異なる時空間スケール現象

The various spatiotemporal-scale phenomena
which contributed to the record-breaking high temperature event in Hanoi, Vietnam

小林 峻 (筑波大学) *・日下 博幸 (筑波大学計算科学研究センター)

Shun KOBAYASHI (Univ. Tsukuba), Hiroyuki KUSAKA (Center for Computational Sciences, Univ. Tsukuba)

キーワード：ベトナム、極端高温、地球温暖化、フェーン現象、都市ヒートアイランド

Keywords: Vietnam, Extreme high temperature, Global warming, Foehn, Urban heat island

1. はじめに

2017 年 6 月 3 日、ベトナム北部の都市ハノイで過去 40 年で最高となる 41.5°C を観測した。このような都市の記録的高温の原因として、地球温暖化や大規模スケールの異常気象だけでなく、フェーン現象や都市ヒートアイランド (UHI) といったローカルスケールの現象も指摘されている。しかしこれら先行研究は、都市の記録的高温に対するグローバルスケール及びローカルスケールの現象の寄与を包括的に議論していない。

そこで本研究の目的は、2017 年 6 月にハノイを襲った記録的高温に対して寄与していた異なる時空間スケール現象の影響を調査し、定量的に評価することである。研究対象地域のハノイは、隣国ラオスとの国境に位置する 2000m 級の長山山脈及び都市マスタープランの存在により、都市の記録的高温に対して特にフェーン現象及び UHI の寄与を議論するうえで理想的な場所である。

2. 記録的高温の原因①：ベースの気温の上昇

まず、NOAA Climate Data Online より得られた観測データを用いてベトナム北部の 40 年間 (1971–2010) の気温変化傾向を調査した。その結果、約 +0.91°C/40 年の上昇傾向がみられた。

次に、領域気象モデル WRF による数値シミュレーションを用いて UHI の寄与を定量的に評価した。その結果、特に気温が高かった 6 月 2～5 日のハノイでは都市の存在により昼間で 0～+1.0°C、夜間で +2.0～+4.0°C の気温の上昇がみられた。

3. 記録的高温の原因②：暖気移流

再解析データ NCEP–FNL を 20 年 (2000–2019) 分用いた 800 hPa 面でのデータ解析により、総観規模スケールの異常気象の寄与を調査した。その結果、6 月 2～5 日は 20 年平均値を 4.0～8.0°C 上回る暖気が西風によりハノイ上空に移流されていたことがわかった。さらに 104.5°E 周辺で同期間

のみ気温の正偏差および西風がともに強かったことから、この条件を満たした場合にハノイで気温が上昇しやすいと推測される。

4. 記録的高温の原因③：フェーン現象+地表面加熱

WRF を用いた数値シミュレーションにより、フェーン現象の寄与を定量的に評価した。その結果、6 月 2～5 日はハノイの風上側 105.0°E 周辺でフェーン現象が発生していた (図 1)。さらに同期間中続いた晴天により、ハノイ上空およびその風上側で混合層の発達 that 顕著にみられた。これら 2 つのことから、夜間はハノイ上空に高温位の空気塊が吹き降りて気温が下がりきらず、昼間は混合層発達による上空の空気塊の取り込みで顕著な高温が発生したと考えられる。また地形による昇温効果は最大 +3.0°C、平均 +0.33°C であった。

5. 結論

2017 年 6 月にハノイを襲った記録的高温には、地球温暖化 (約 +0.91°C/40 年) や暖気移流 (+4.0～+8.0°C) といった大規模スケールの現象から、フェーン現象 (最大 +3.0°C) や UHI (最大 +4.0°C) といったローカルスケールの現象まで寄与していたことがわかった。

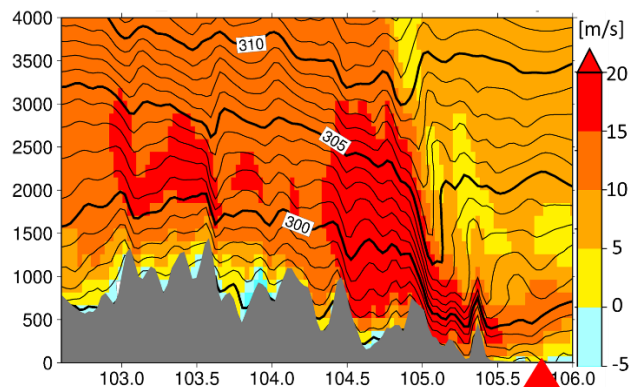


図 1 6 月 3 日 0100LT の東西鉛直断面図 (陰影は東西風 [m/s]、等値線は温位 [K]、赤三角はハノイ、灰色は地形)