

関東域における過去 30 年間の気温変化傾向の要因分析

* 足立幸穂・木村富士男・日下博幸（筑波大 生命環境）

1. はじめに

最近 100 年の間に、地上の気温は全球平均で $+0.74^{\circ}\text{C}/100\text{yr}$ 上昇し、東アジア域は全球平均よりもさらに大きな気温上昇率を示す地域であると報告されている。これには、人為起源の温室効果ガスが寄与していることがほぼ確実と結論づけられているが、さらに小さなスケールの気温変化となると、人為起源の気候変化に加え、自然変動の影響や土地利用変化などの局所的な影響が無視できないため、これらを切り分けて議論していく必要がある (IPCC AR4, 2007)(Fujibe 1998, 2004)。

本研究では気温の上昇率が大きく、かつ都市化の進展がそれ以前にくらべ小さいと考えられる最近 30 年 (1979 年～2007 年) に着目し、この期間における気温の変化傾向とその地域特性について数値モデルを用いて調べる。この期間は、アメダス運用期間で時空間に密な検証データが存在する期間でもある。

2. 使用データと方法

ダウンスケールにはコロラド州立大学で開発された RAMS を改造した TERC-RAMS を用いた。格子間隔は外側から 27km, 9km, 3km の 3 段のネスティング格子系を設定し、3km 格子の格子点数は 62 × 62 で関東平野のほぼ全域をカバーする。数値実験は表 1 に示すように、アメダス期間を前半と後半の 2 期間に分け、それぞれ再現実験と疑似気候実験 (Kawase et al., 2008, SOLA) の合わせて 4 つの RUN を行った。初期値・境界値には JRA-25 を用い、疑似気候実験では、アメダス前半 (後半) の 6 時間値に、後半-前半 (前半-後半) の気候差分を足し合わせることで、アメダス後半 (前半) の気候を表現する。それぞれ約 6 日間の spinup の後、8 月 1 ヶ月間のシミュレーションを実施した。アメダス後半-前半の気候差分は、太平洋高気圧の西側への広がり、関東地方では西風成分が強まり、925hPa の気温は $0.4 \sim 0.8^{\circ}\text{C}$ 、SST は $0.4 \sim 0.6^{\circ}\text{C}$ の増加を示す。

表 1. 数値実験の実験設定

Run name	実験内容	計算期間, 境界条件
CTL93	再現実験	1993～2007 年 8 月
CTL79	再現実験	1979～1992 年 8 月
PGW93	疑似気候実験	1979～1992 年 8 月+気候差分*
PGW79	疑似気候実験	1993～2007 年 8 月+気候差分**

* (1993～2007 年 8 月の気候値)-(1979～1992 年 8 月の気候値)

** (1979～1992 年 8 月の気候値)-(1993～2007 年 8 月の気候値)

土地利用の分布は国土数値情報から与えたが、建造物の分布は一様と仮定した。都市の地表面のパラメタリゼーションには Kusaka et al.(2001, B-L Met.) を使用し、都市内の緑地率は 10%、エネルギー消費量は $25\text{W}/\text{m}^2$ で一様と仮定した。4 つの実験では、都市化を含む土地利用変化の影響を除くため、全て同じ条件を用いている。

3. データ解析

図 1 は大手町で観測された 8 月のアメダス前半と後半における毎時の地上気温のヒストグラムである。最頻値が 1 度程度高温側にシフトし、28 度以上の出現頻度が増加している。また、高温側の極値も 2 度ほど大きくなっている。

再現実験である CTL93 で得られた大手町のヒストグラムと観測値を比較すると、日平均気温および偏差の幅はほぼ観測データを再現しているものの、低温側の出現頻度が少ないというバイアスがある。しかしながら、CTL93 と PGW79 のヒストグラムを比較すると、図 1 で示されるアメダス前半と後半の変化傾向をよく示しており、大手町における近年の地上気温の上昇は、その大部分を総観規模の気候変化で説明することができることが示唆される (図省略)。一方で、高温側の極値が大きくなっている原因は、CTL93 と PGW79 の結果だけでは判断できない。発表当日は、大手町に加え、熊谷・前橋を含む複数地点について、さらに詳しい結果を示す予定である。

謝辞

本研究は、環境省の地球環境研究総合推進費 (S-5-3) の支援により実施された。

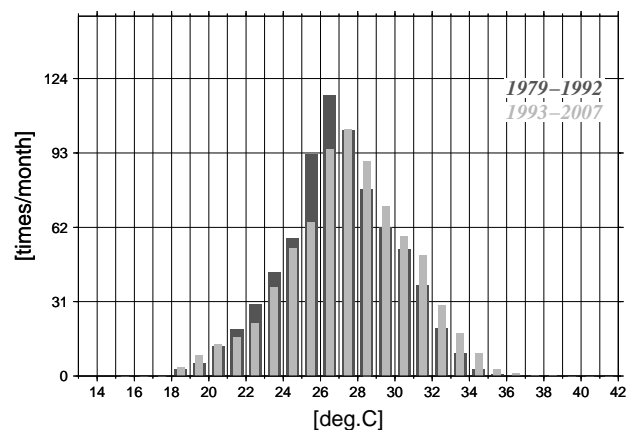


図 1: 大手町のアメダス前半と後半における地上気温の頻度分布 (濃色: 前半、薄色: 後半)