

温暖化問題と都市気温－中国データの解析

*徐 健青・本谷 研(地球環境フロンティア), 近藤純正(東北大学名誉教授)

1. はじめに

地上気温の上昇には, 都市化の影響などの人為的影響が含まれていることはよく知られている。いままで, さまざまな方法で気温の長期観測データから都市化の影響を除き, より自然の気候変動に近い気温変動を得られようとしてきた。近藤^[1]によると, 都市化の気温に及ぼす影響の大きさは, 従来は都市人口の関数として考えられてきたが, 小都市(村落)であっても陽だまり効果によって平均気温が上昇することがある。ここでは中国黄河流域の1950年代から2001年まで, 77箇所での日々のルーチン気象データから, 年平均気温と年最低気温の極小値の変化率などを計算し, これらの地点の都市化或いは“陽だまり効果”について検討した。

2. 方法

原理:

都市化は放射冷却に大きな影響を及ぼすので, 晴天微風日のヒートアイランドは夜間に顕著になる。よって, ある場所での年々の最低気温の上昇傾向の大きさはこの場所での都市化の効果を表していると考えられる。

データ:

中国気象局出版の「地面気象資料月報」^[2]である。使用したデータの項目は日平均・日最低気温, 日平均風速である。

判断基準:

- ① 最低気温の年極小値の変化傾向は安定していること;
- ② 最低気温の年極小値の上昇傾向の幅は年平均気温の上昇傾向の幅より小さい;
- ③ 風速の年々変動が小さい。

これらの条件を満たせる観測所では都市化或いは“陽だまり効果”の影響が小さいと判断する。

3. 結果

中国の多くの気象観測所では都市化や陽だまり効果が大きい。そのためデータを使用する観測所を選ぶことが重要である。年最低気温の経年変化、風速の経年変化及び大きさなどから都市化・陽だまり効果を見つける方

法を検討・考察した。

すべての場所では, 気温は上昇傾向である。ほとんどのところでは最低気温の年極小値は上昇傾向にある(下降傾向は3箇所のみ)。7割以上の場所では, 風速(高さ10メートル)は減少傾向にある。最低気温の年極小値の上昇幅の大きいところでは気温の上昇幅も大きい, 最低気温の年極小値の年々変動幅は気温より敏感で, 平均して気温の上昇幅の約40倍になる。

都市化或いは“陽だまり効果”の影響を選別すると判断する条件を表すパラメーターを用いて, 77箇所から都市化と“陽だまり効果”の影響が小さい観測所は全体の二割以下である。これらの場所で平均した年平均気温は1950年代から2001年までに約1℃/100yrの上昇である。一方, 都市化と“陽だまり効果”の影響を考慮せず, 全データから得られた同期間の平均気温の上昇は約2.5℃/100yrであった。つまり約1.5℃/100yr程度の上昇率が中国黄河流域の気温変化における都市化の影響の概略値と考えられる。ただし, ここでの上昇量とは単純に一次回帰式で気温変化を表した場合の傾きとする。中国の気象官署では都市化の影響が極めて大きいので, 今回解析した地点以外の条件に合う観測所を今後探しだして解析する必要がある, 自然の変動としての気温変化をより正確に抽出することが望まれる。

4. 主な参考情報

[1] 近藤純正ホームページ,
<http://www.asahi-net.or.jp/~rk7j-kndu>

「写真の記録」33, 34, 35, 39章

「身近な気象」7, 8章

「研究指針」4, 7, 8, 9章

[2] 「地面気象資料月報」, 中国気象局

[3] Xu, J., S. Haginoya, K. Saito, and K. Motoya, 2005: Surface heat balance and pan evaporation trends in Eastern Asia in the period 1971-2000. Hydrological Processes, vol. 19, (in press)