

栃木・群馬における気温と降水量の長期トレンド

Long-term trend of temperature and precipitation in the rural area of Tochigi and Gumma prefectures

関 広志* 松井 宏之**
Hiroshi Seki Hiroyuki Matsui

1. はじめに

20 世紀初頭からの気温の長期的な上昇傾向は、地球温暖化の現われとされている。しかし、そうした気温上昇を示している観測点の多くは都市部にあり、地球温暖化による気温上昇と都市化による気温上昇を分離できていない可能性が高い。わが国においても、都市部の気象官署の観測気温を対象とした研究が数多くなされてきているものの、田舎や小都市に位置する気象観測所の観測記録に基づいた研究はあまり行われていない。そこで本研究では都市化の影響が小さいと思われる栃木・群馬の気象観測点を中心に、気温と降水量の長期トレンドを算出・解析することを目的とする。なお、気温は平均気温ではなく、最高気温、最低気温を分析対象とした。

2. 長期トレンド

長期トレンドは、2002 年までにおおよそ 50 年以上観測され、観測記録の斉一性が認められた地点を対象として、線形回帰式により求めた。その際、年界は 5 月 1 日とし、5 月から翌年 4 月までを通年、5 月から 10 月を暖候期、11 月から 4 月を寒候期とした。斉一性を検討した結果、栃木県での分析対象地点は、宇都宮、日光（以上、気象官署）、黒磯、真岡、小山（以上、アメダス観測点）の計 5 地点、群馬県での対象地点は前橋（気象官署）、草津、沼田、中之条、田代、桐生、伊勢崎、館林（以上、アメダス観測点）の計 8 地点とした。

3. 結果と考察

観測開始時期が異なるため、トレンド算出可能期間も地点ごとに異なる。ここでは 50 年間（1953～2002 年）および 100 年間（1903～2002 年）で統一し、通年のトレンドを中心に記す。

(1) 気温

50 年間（および 100 年間）の最高気温・最低気温のトレンドを表 1、表 2 に示す。表 1 から、宇都宮・前橋を除く多くの観測所では、最高気温は下降傾向となっていることが分かった。その一方、表 2 に示す最低気温は、多くの地点で上昇傾向にあることが分かった。また結果は省略するが、最低気温のトレンドは多くの地点で暖候期よりも寒候期の方が大きい傾向となった。

(2) 降水量

算出された降水量のトレンドを表 3 に示す。この結果から、50 年間での通年の降水量トレンドは地点によってばらつき、一様なトレンドは見られないものの、100 年のトレンドではほとんどの地点で減少トレンドとなっていることが分かった。また、結果は省略するが、100 年間での暖候期と寒候期のトレンドを比較すると、寒候期と比べて暖候期が著しい減少トレンドとなることが分かった。

*栃木県 **宇都宮大学農学部 キーワード：トレンド、最高（最低）気温、降水量、都市化

表1 最高気温（通年）のトレンド（上段：°C/50yr, 下段：°C/100yr）

黒磯	日光	宇都宮	真岡	小山	草津	沼田	中之条	田代	前橋	桐生	伊勢崎	館林
-0.3***	0.1	1.1***	-0.5***	0.0	-1.3***	-0.7***	-1.0***	-1.2***	1.1***	-0.5***	0.1	0.6***
---	---	0.5***	---	---	---	---	-0.2***	---	1.4***	-0.4***	-0.2***	0.3***

***：0.1%水準で有意，*：5%水準で有意 上段が50年間（1953～2002年），下段が100年間（1903～2002年）のトレンド。

表2 最低気温（通年）のトレンド（上段：°C/50yr, 下段：°C/100yr）

黒磯	日光	宇都宮	真岡	小山	草津	沼田	中之条	田代	前橋	桐生	伊勢崎	館林
1.0***	-0.2	1.6***	-0.2***	1.6***	1.2***	1.0***	0.6***	0.2***	1.1***	0.8***	1.3***	2.2***
---	---	2.3***	---	---	---	---	1.7***	---	1.9***	1.5***	1.8***	2.2***

表1と同様

表3 降水量（通年）のトレンド（mm/yr）

黒磯	日光	宇都宮	真岡	小山	草津	沼田	中之条	田代	前橋	桐生	伊勢	館林
-0.4	0.6	2.3***	-0.3	-1.9***	-8.9***	-1.6***	-1.5***	-2.5***	0.7	-0.7	1.0	-1.4***
---	---	-1.9***	---	---	---	0.4	-2.3***	---	-1.3***	-0.2	-0.1	-0.5*

表1と同様

(3) 気温のトレンドと都市化との関係

多くの研究により、気温に影響を及ぼす都市化の規模は、ある時点での人口で代表できることが指摘されている。そこで、本研究では市町村合併が進む前の2000年の市町村人口を用いる。

2000年の人口と気温のトレンドの関係を図1に示す。最高気温、最低気温ともに人口の対数と線形的な関係となっていることから、最高気温、最低気温ともに都市化の影響を受けていることが窺われる。人口の対数と最高気温の相関係数は0.82、同じく最低気温との相関係数は0.50となり、最低気温よりも最高気温との間に強い相関関係が見られる。この結果は日下ら（1998）などの結果と相反する興味深い結果であり、今後の検討が望まれる。

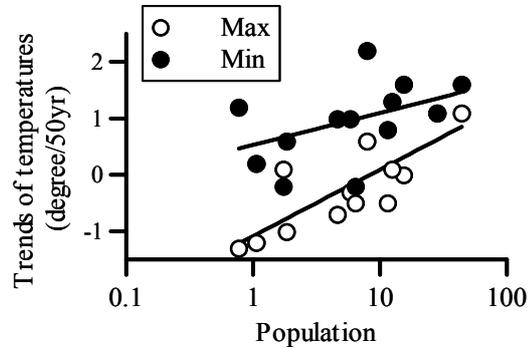


図1 2000年時点の人口と気温の関係

4. まとめと今後の課題

本研究では栃木県と群馬県の気象観測所を対象として、気温と降水量のトレンド分析を行った。その結果、最低気温はほとんどの地点で上昇しているものの、都市の観測所を除いた「田舎観測所」では最高気温の上昇トレンドは確認できなかった。降水量は気象庁（2002）の報告と同様に、「田舎観測所」でも100年間のトレンドでは減少トレンドでなった。

近藤（2005）は、「田舎観測所」と気象官署の平均気温のトレンドを比較し、「田舎観測所」では+0.2°C/100yと相当に小さいことを指摘している。田舎観測所のデータはデジタル化されていないことが多いため、報告事例が少ないが、より多くの検討が望まれる。また、本研究では取り扱わなかった観測機器の更新による斉一性の検討、観測所の周辺状況の変化による観測値への影響などについても検討する必要がある。

【引用・参考文献】

- 1)日下ら(1998)：最高・最低気温偏差の季節性を利用した都市化に伴う気温上昇率の推定，天気，p.31-35
- 2)近藤純正(2005)：地球温暖化問題，<http://www.asahi-net.or.jp/~rk7j-kndu/>
- 3)気象庁(2002)：1.3.2 日本の降水量，20世紀の日本の気候，p36-37