

気温構造変化の都市間比較について

崇城大学 工学部 学生員 ○宮西 隼矢

崇城大学 工学部 正 員 田代 敬大

1. はじめに

わが国の多くの都市において都市温暖化現象が進行しているものと推察されるが、その気温変動に都市的差異が影響しているかどうかの検討は、現象解明上も対策上も重要な課題である。

本研究は、わが国の10都市の平均気温の変動に「構造変化」が生じていたかどうかの検出をChow testを用いて検証し、構造変化の有無、その年次、回帰直線の気温勾配等の検討を通して、気温変動構造の都市間比較を検討するものである。都市間比較のため、対象期間を揃えて条件を一定とする。具体的には1891年を開始年とする各都市の114年間の年平均気温データを使用する¹⁾。対象都市は札幌市、東京都、京都市、大阪市、福岡市、佐賀市、大分市、熊本市、宮崎市、鹿児島市の10都市である。

2. 各都市の気温構造変化の状況

Chow testは時系列データ2本の回帰直線であてはめが良いか1本の回帰直線であてはめが良いかの「構造変化」の有無を検定する手法であり、本研究ではステップワイズ的に適用する²⁾。

対象都市の平均気温変動の等分散性検定とChow統計量の推移を検討すると、すべての都市の平均気温変動は極めて高いChow統計値（「構造変化あり」の判定）の期間を含むこととなった。ここでは機械的に最も高いChow検定値を示す年次を「構造変化年」と指定した。

ここで、各都市 t 年次の平均気温を y_t 、各都市 t 年次を x_t （構造変化前は1891年を $x_t=1$ 、構造変化後は構造変化次年を $x_t=1$ ）、推定パラメータを α_0 、 α_1 とすると、回帰直線は次の通りである。

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 x_t$$

各都市の「構造変化年」、回帰分析の概要は表1の通りであり、各都市の平均気温変動に構造変化前後の回帰直線のあてはめを行うと、図1～図10のようになった。細線の回帰直線は年次に対する気温勾配の帰無仮説（ $H_0: \alpha_1=0$ ）が有意水準5%で有意でな

かった回帰直線である。

表1と図1～10より、対象都市の全般的傾向が次のように観察される。

- ① 対象都市ではすべて「構造変化あり」と判定された。
- ② 「構造変化年」は各都市で異なる傾向がある。ただし、九州の一部では同じ年になっている。
- ③ 札幌を除けば、構造変化以前の回帰直線の勾配 α_1 は0ないし微小な傾きが多く、構造変化後のそれは相対的に急激な平均気温上昇を示している。
- ④ 構造変化以前の回帰直線の勾配 α_1 は、現在の大都市圏では緩やかな勾配を示すものが多く、現在の地方都市では0に近いものが多い傾向がある。

以上の②③の傾向より、気温構造変化は気象学的要因のみならず、各都市状況の差異を反映している可能性があるものと推察される。

3. おわりに

対象都市間の気温変動構造には差異があることが観察された。ただ、対象期間の取り方によるChow testの相違の有無、本研究以外の都市とくに中小都市・地方気象台の検討など、多くの課題が残されている。

表1 各都市の構造変化年・回帰係数・決定係数

	構 造 変化年	前 半		後 半	
		α_1	r^2	α_1	r^2
札幌	1988年	<u>0.0194</u>	0.589	-0.0296	0.083
東京	1908年	<u>-0.0540</u>	0.483	<u>0.0304</u>	0.784
京都	1979年	<u>0.0245</u>	0.698	<u>0.0632</u>	0.475
大阪	1942年	<u>0.0105</u>	0.159	<u>0.0338</u>	0.656
福岡	1916年	0.0071	0.021	<u>0.0301</u>	0.773
佐賀	1947年	-0.0030	0.018	<u>0.0184</u>	0.316
大分	1947年	<u>-0.0071</u>	0.091	<u>0.0266</u>	0.477
熊本	1947年	-0.0036	0.022	<u>0.0255</u>	0.455
宮崎	1986年	<u>0.0044</u>	0.093	0.0394	0.194
鹿児島	1947年	-0.0065	0.058	<u>0.0352</u>	0.667

* 下線の α_1 は有意水準5%で有意（ $\alpha_1 \neq 0$ ）

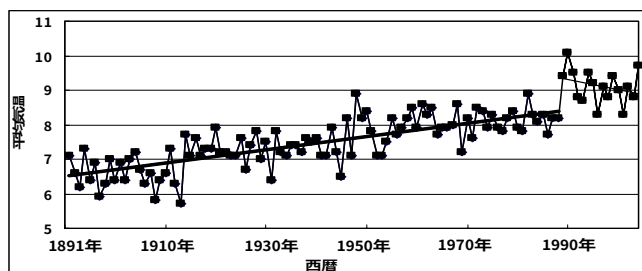


図1 札幌の気温変動と構造変化

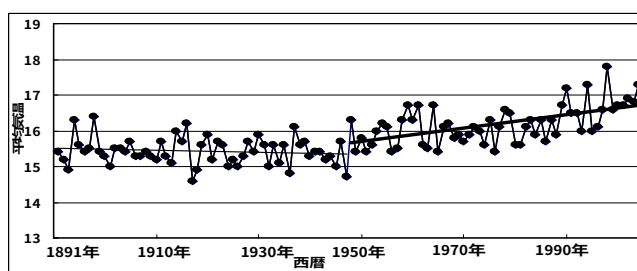


図6 佐賀の気温変動と構造変化

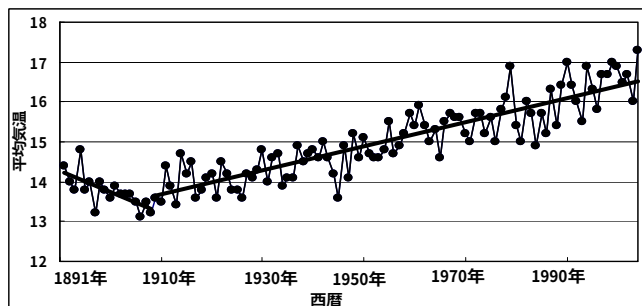


図2 東京の気温変動と構造変化

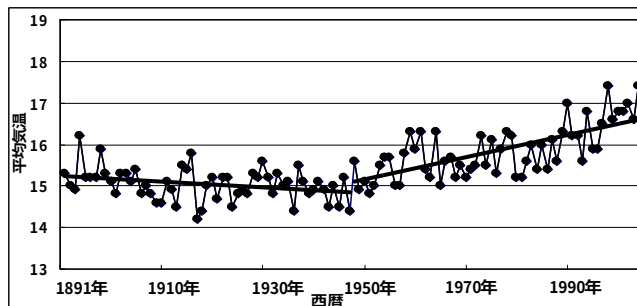


図7 大分の気温変動と構造変化

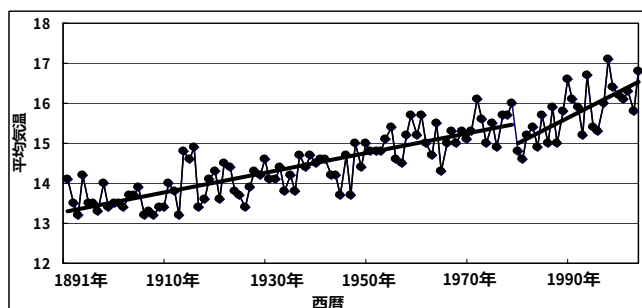


図3 京都の気温変動と構造変化

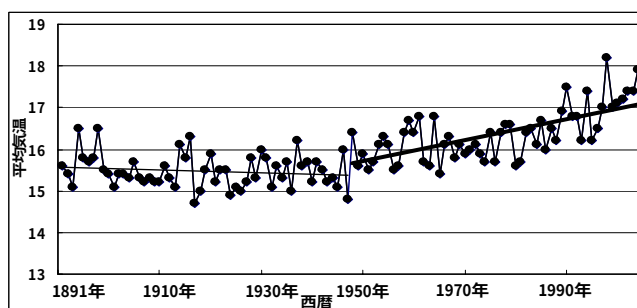


図8 熊本の気温変動と構造変化

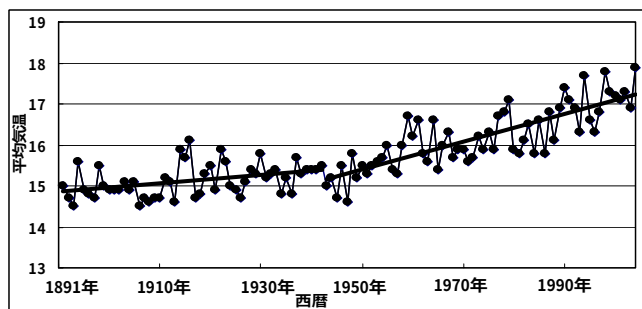


図4 大阪の気温変動と構造変化

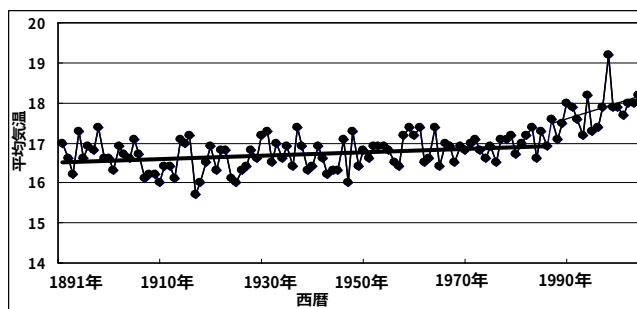


図9 宮崎の気温変動と構造変化

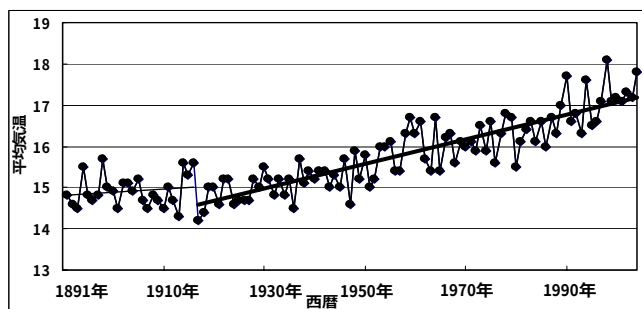


図5 福岡の気温変動と構造変化

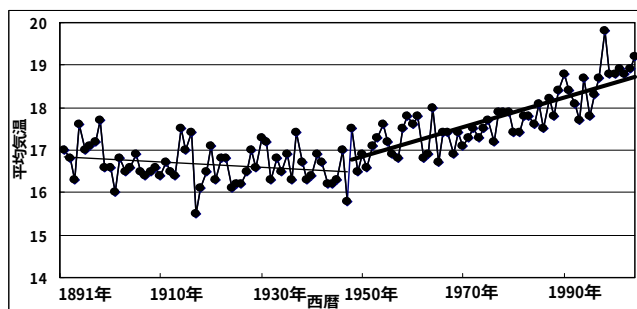


図10 鹿児島県の気温変動と構造変化

- 1) 気象庁ホームページ資料
- 2) 仲村・田代「Chow test による熊本市気温変動の構造変化

の検出について」平成17年度土木学会西部支部講演概要集