

## 熊本市の月別気温分布の変化について

崇城大学 工学部 学生員 小川 浩司  
 崇城大学 工学部 正員 田代 敬大

## 1. はじめに

都市温暖化現象において、季節要因の検討を行うことはその原因の検討のみならず、対応策の検討上もきわめて重要である。本研究では、日平均気温、日最低気温、日最高気温について、構造変化年以前と以後の月別平均気温の分布を検討するものである。なお、対象期間は1891年～2005年である。

## 2. 日平均気温の月別平均分布

日平均気温の年次データのChow testによれば、ChowのF値が最大になる1948年を「構造変化年」とし<sup>1)</sup>、これを根拠として、ここでは1891～1947年の前半部(サンプル数57個)と1948～2005年の後半部(サンプル数58個)とに分割した<sup>2)</sup>。

図1は前半部・後半部の月別平均の度数分布の5月の例であり、前半部分布から全般的な気温上昇により後半部分布へとシフトしていることがわかる。

各月の日平均気温の月別平均分布の前半部平均、後半部平均は図2の通りであり、前半部の月平均気温曲線は、後半部の平均気温曲線へと上方にシフトしている。各月の前後半部の平均気温差と平均の差の検定結果は表1のようになる。等分散を前提としたt検定では平均気温差は有意水準1%片側検定で有意差が認められ、Welch検定においてもすべての月で有意差が認められる。しかし、月別の上昇幅は、各月一様に気温上昇しているわけではなく、2～5月、10～12月の気温上昇が大きくなっている。

月別平均分布の前半部分散と後半部分散は、2つの

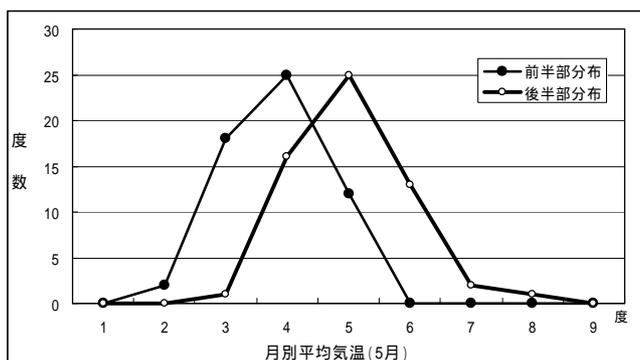


図1 前半・後半部の月別平均気温度数分布(5月)

グループの分散の差のF検定によると、5%水準でも有意差がみられるのは2月と9月のみで、他の月はすべて有意ではない。すなわち、各月平均気温分布の広がり具合はあまり変化がないことになる。

## 3. 日最低気温の月別平均分布

日最低気温の年次データの「構造変化年」は、日平均気温と同じ1948年となり、同様に1891年～1947年を前半部、1948～2005年を後半部として分割した。

各月の月別平均分布の前半部平均と後半部平均の気温差と平均の差の検定結果は表1のようになる。日平均気温の場合と同様の傾向を示しているが、上昇幅が大きくなっており、特に2月、4～5月、10～11月が大きく上昇している。平均気温差はt検定およびWelch検定によると片側1%水準ですべて有意差が認められる。

月別平均分布の前半部の分散と後半部の分散は、分散の差のF検定によると5%水準でも有意差が生じているのは2月と8月のみで、他の月はすべて有意ではない。

## 4. 日最高気温の月別平均分布

日最高気温の年次データの「構造変化年」は日平均・日最低気温と異なり、1980年となった。1891年～1979年を前半部(サンプル数89個)、1980～2005年を後半部(サンプル数26個)として分割した。

日最高気温の平均気温差のt検定、Welch検定は、日平均・日最低気温の場合と異なり、片側5%水準でも有意なのは3～6月、9～10月のみであり、1%水準では4～6月のみとなる。すなわち日最高気温の場合、統計的に意味のある気温上昇は数か月にすぎないことになる。前半部と後半部の分散の差のF検定は、5%水準でも有意な月はみられない。

試みに日平均・日最低気温の場合と同じ1948年を基準に分割すると、前半部と後半部の平均差のWelch検定は、片側5%水準でも有意なのは2月、4～5月、10月であり、1%水準では2月、5月のみとなる。

表1 月別平均分布の後半部平均と前半部平均の差

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
日平均	平均の差	0.766	1.243	0.931	1.057	1.151	0.607	0.610	0.663	0.792	1.129	1.085	0.908
	差の <i>t</i> 検定												
	Welch 検定												
日最低	平均の差	1.422	1.743	1.525	1.972	2.173	1.269	1.297	1.276	1.274	1.872	1.842	1.398
	差の <i>t</i> 検定												
	Welch 検定												
日最高	平均の差	0.208	0.505	0.449	0.688	0.823	0.783	0.448	0.347	0.541	0.517	0.332	0.267
	差の <i>t</i> 検定	×	×					×	×			×	×
	Welch 検定	×	×					×	×			×	×

\* : 有意水準 1% で有意。 : 有意水準 5% で有意。 × : 有意水準 5% で有意差なし。

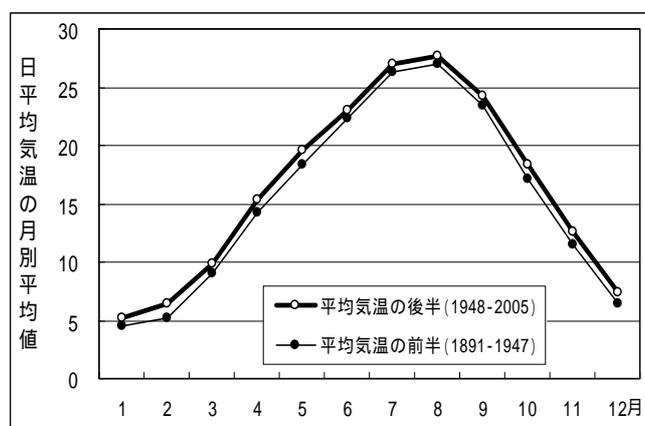


図2 日平均気温の月別平均の変化

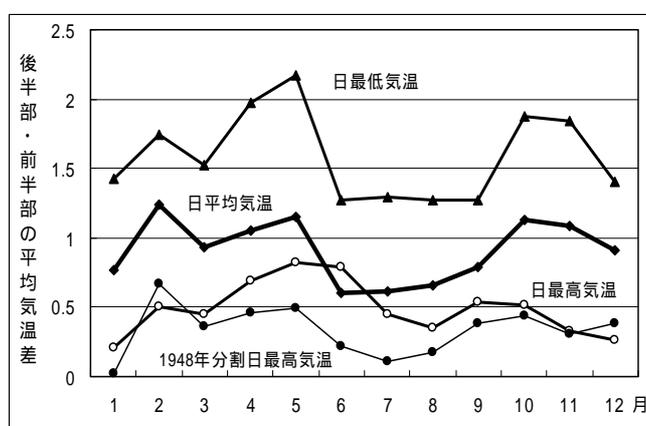


図3 前半部平均と後半部平均の差の比較

#### 4. 日平均・日最低・日最高気温の平均の差の比較

日平均・日最低・日最高気温の各前半部平均と後半部平均の差を比較したのが、図3である。

各気温の構造変化年での分割によると、日平均気温と日最低気温の変動は同様の傾向を示すが、日最高気温の変動はやや異なっている。各月の気温上昇は、概ね日最低気温、日平均気温、日最高気温の順となっている。図には分割年次を1948年に揃えた日最高気温の差も示しているが、各月の変化の傾向はやや日平均・日最低に似てくることから、3種類の気温の比較には年次分割の影響もみられるようである。ただし、日最高気温が統計的に意味のある差の月は少ない。

#### 5. おわりに

日平均・日最低・日最高気温を「構造変化年」で分割した月別平均の分布を検討すると、各気温とも概ね前期の分布形のまま後期に上方シフトしたと見

られる。また、日平均・日最低気温ではすべての月で上昇したとみなせるが、日最高気温では春・秋季のみの上昇となる。温暖化現象は各月一様に生じたわけではなく、各月の上昇幅は春・秋季に大きかったことが明らかとなった。これは年次データの気温上昇勾配の月別寄与の検討と類似した結果となった<sup>3)</sup>。また、3種類の気温変動からは低温部分での気温上昇が大きく、高温部分の上昇は小さく、そのように平均気温に関与している可能性が示唆された。

今後の課題として、他の期間分割の場合を検討する必要がある。

#### 【註】

1) 仲村穣次・田代敬大「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16年度西部支部研究発表会講演概要集 2) 気象庁ホームページ

3) 西山博晃・田代敬大「気温変動の年次回帰直線の月別分解と寄与について」平成16年度西部支部研究発表会講演概要集