

日平均・日最高・日最低気温の温暖化特性～広域関東圏への適用～

信州大学工学部	学生会員	山本淳也
信州大学工学部	正会員	寒川典昭
	正会員	草刈智一
京都大学防災研究所	正会員	小尻利治
京都大学防災研究所	正会員	浜口俊雄
信州大学工学部		山崎基弘

1. はじめに

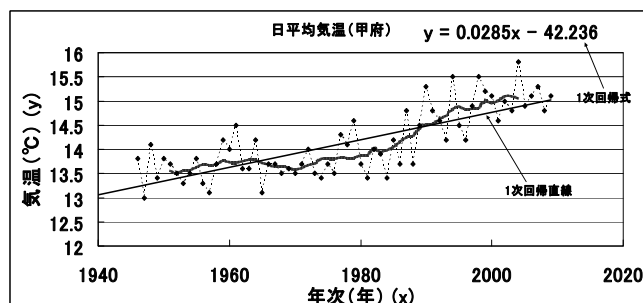
気象変動は降水量の経年変化に影響すると言われている。そこで、本稿では気象変動として温暖化を取り上げ、広域関東圏の各観測所における日平均気温、日最高気温、日最低気温の経年的変化傾向を見た。日平均気温とは、ある1日の毎正時の気温の日平均の値について月平均値を求め、その年平均値を算出したものである。日最高気温、日最低気温とは、ある1日の1分間毎に観測された値の最高値、最低値について月平均値を求め、その年平均値を算出したものである。本稿では、これらの日平均気温・日最高気温・日最低気温の現時系列、11年移動標本の時系列を線形回帰分析し、さらにその結果を用いて経年変化を考慮した将来の気温の算定を試みた。ここで、計算された回帰係数については有意水準5%および1%について統計的有意性を検証している。有意検定の結果が有意であれば気温が経年変化していることになる。ここでは、これらの気温の経年変化が年最大日降水量及び年降水量に如何なる影響を及ぼしているかを考察することを念頭に置いて、対象気温の時系列特性を検討することとした。また以下のグラフでは11年移動部分標本を使用しているが、これは太陽の黒点周期が11年であり、この黒点周期が水文量に影響していると言われているためである。

2. 適用データ

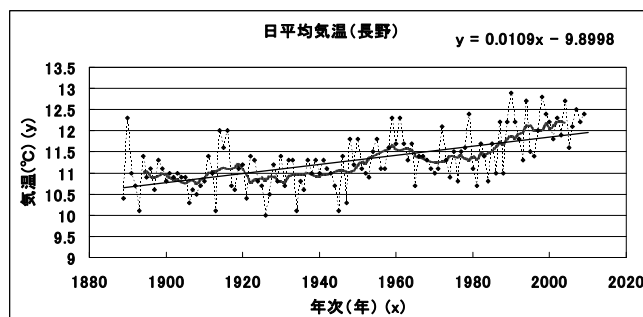
経年変化を考慮した気温の算定に用いる実データとして、本稿では甲信越地域における観測地点である甲府、長野、新潟の各気象官署で観測された日平均気温のデータを用いる。¹⁾ なお、発表では拡大して広域関東圏におけるものについて行う。地理的には甲府が太平洋側内陸、長野が日本海側内陸、新潟は日本海側に位置している。観測期間は観測地点によって異なり、甲府が1946年-2009年までの64年間、長野が1889年-2009年

までの121年間、新潟が1886年-2009年までの124年間である。

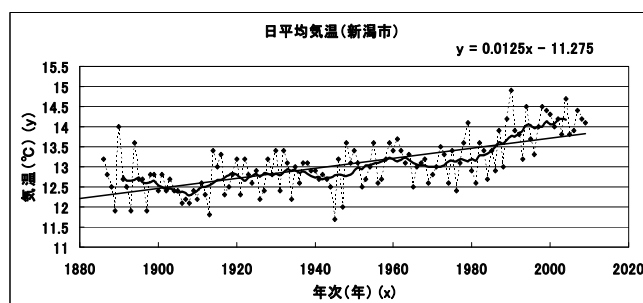
図-1には各観測地点の年平均気温とその1次回帰直線、および11年移動平均の経年変化を示してある。



(a) 甲府



(b) 長野



(c) 新潟

図-1 日平均気温と11年移動平均の経年変化

(a) 甲府

1次回帰直線は大きく右上がりになっている。気温の

最高値, 最低値も共に年々上がっていて, 高い温暖化傾向にあるが, これは標本数が他の地点と比べるとかなり少ないためである.

(b) 長野

甲府に比べると1次回帰直線の傾きが小さいが, 年々徐々に温暖化している. 気温の最高値, 最低値も徐々にではあるが上がってきている.

(c) 新潟

長野と同様に, 1次回帰直線が緩やかに増加している. 気温の最高値, 最低値も徐々にではあるが上がってきている.

図-2 には日平均気温の11年移動分散の経年変化を示してある.

(a) 甲府

1次回帰直線の傾きが急であり, 1985年から1995年にかけては高い数値を示している. 有意検定でも1%, 5%でその有意性が確かめられたため, 年々気温変動が激しくなっていると言える.

(b) 長野

1次回帰直線の傾きは右上がりであり, 緩やかに増加しているが, 有意検定では5%でしか有意にならなかったため, 統計的には気温が1%で有意に変動しているとは言い難い.

(c) 新潟

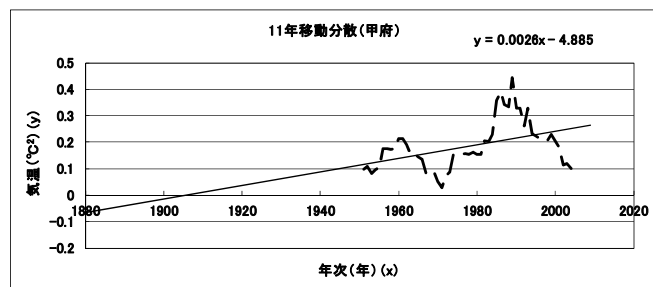
1次回帰直線の傾きは右上がりであるが, 有意検定では有意な増加は認められなかった.

表-1 には図-1 で示された1次回帰式を元に算出した現在, 近未来(30年後), 遠未来(100年後)における日平均気温を示してある. 甲府は標本数が少ないために高い数値を示しているが, どの地点でも遠未来において, $1^{\circ}\text{C}\sim 3^{\circ}\text{C}$ の温暖化が伺える. また, ここで取り上げた地点のみで比較してみると, 海側と内陸側といった位置的に関係なく温暖化しているようである. 近未来ではそれほど気温は増加していないため, 温暖化しているという実感はないが, 遠未来ではかなり増加していて, 地球の生態系に影響を及ぼすと考えられる.

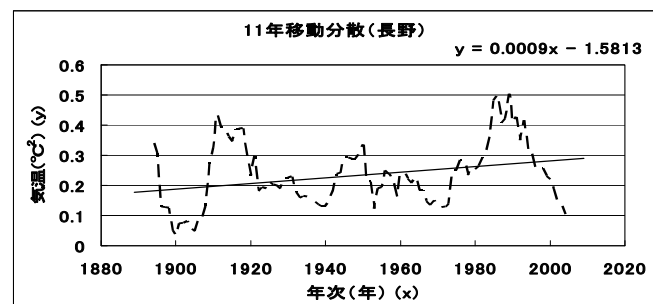
3. まとめ

本稿では, 広域関東圏における各地点の日平均気温の温暖化を示した. 甲府, 長野, 新潟以外の日平均気温, および全ての地点の日最高・日最低気温については発表時に譲る事にする. この温暖化の原因は,

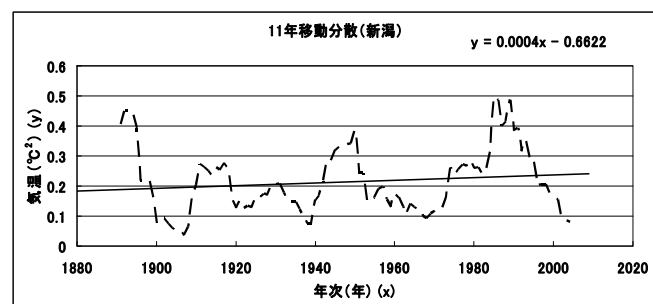
温室効果ガスの経年的な増加とヒートアイランド現象の進行等が考えられる. また, 1980年以降30年における温暖化の傾向が強いことが示された. 今後は, 採用する地点毎のデータ期間を揃えると共に, 温暖化と年降水量および年最大日降水量との相互依存関係を検討し, 将来の治水・利水計画に役立てていきたいと考えている.



(a) 甲府



(b) 長野



(c) 新潟

図-2 11年移動分散の経年変化

表-1 現在, 近未来, 遠未来における日平均気温

項目	日平均気温(℃)		
観測所	甲府	長野	新潟
標本数(個)	64	121	124
2009年の気温(現在)	15.03	12.00	13.83
2039年の気温(近未来)	15.89	12.33	14.21
30年間の気温差	0.86	0.33	0.37
2109年の気温(遠未来)	17.88	13.09	15.08
100年間の気温差	2.85	1.09	1.25

<参考文献>

1) 気象庁; 気象統計情報,

<http://www.jma.go.jp/jma/menu/report.html>