

川崎市内における気温分布の推移傾向調査結果

Survey Results of the Tendency for Changing Temperature Distribution in Kawasaki City

油座 郁美 Ikumi YUZA 米屋 由理 Yuri YONEYA 原 美由紀 Miyuki HARA

要旨

1988～2017年の過去30年間における市内の気温分布変化の特徴を、季節毎や、主に夜間に観測される最低気温について解析することで、気温分布の地域特性等を取りまとめた。その結果、市内の気温は四季を通じて概ね全地点で上昇傾向にあったが、その上昇幅は地域によって異なる傾向が見られた。特に、比較的気温の低い北部地域（宮前局・多摩局・麻生局）は気温の上昇幅が大きい傾向にあり、近年ではその他の地域と同程度まで気温が上昇したため、市内の気温差は縮まっていた。

キーワード：気温分布、ヒートアイランド現象、地球温暖化、気候変動

Key words: Temperature distribution, Heating island phenomenon, Global warming, Climate variations

1 はじめに

気候変動という視点から市内の気象データをまとめた資料として、本研究所では「川崎市気候変動レポート」¹⁾を作成している。同レポートでは、世界及び日本における経年変化の傾向と同様、市内の全ての地点で年平均気温の有意な上昇傾向が見られたと報告している。しかしながら、都市化が進んだ地域ほど、地球温暖化の影響に加えてヒートアイランド現象が顕著であることから、気温等の推移傾向を考察するにあたっては、ヒートアイランド現象の実態を把握することが必要である²⁾。

そこで毎年、ヒートアイランド現象の実態の把握を目的として、夏期と冬期に市内の気温分布について調査・解析を行ってきた³⁾。

今回は、これまで集積したデータを基に、1988～2017年の過去30年間における気温分布変化の特徴を季節毎に解析し、さらに、主に夜間に観測される最低気温の推移を解析することで、気温分布の地域特性等について取りまとめたため、その結果を報告する。

2 調査内容

2.1 調査地点

調査地点は図1のとおり、大気環境常時監視システムの一般環境大気測定局（以下「一般局」という）9地点とした。



図1 調査地点図

調査対象期間中にほとんどの測定局は移設されているが、今回の調査では比較しやすいよう、図1に示した現在の測定局位置で統一して分布図を作成することとした。

2.2 調査方法

全ての一般局のデータは、環境総合研究所地域環境・公害監視課の大気環境常時監視システムによる気温観測データを使用した。測定方法は、いずれの地点も強制通風方式の電気式温度計による測定である。

ただし、川崎局については2016年の移設以降、気象観測機器の設置位置が地上約85m地点と他局と大きく条件が異なるため、本調査で用いるデータからは除外した。

2.3 解析方法

市内の気温分布状況については、得られた気温データから調査地点ごとに月平均気温（日平均気温の平均とする）を算出したものを、季節平均にまとめ、分布図を作成した。今回の調査においては、表1のとおり季節を区切ることとした（よって、「1年間」は「前年の12月1日～当年の11月30日」となる）。加えて、各地点の月平均最低気温から年平均最低気温を算出し、同じく分布図を作成した。

表1 季節の区切り方

冬	前年の12月～2月
春	3月～5月
夏	6月～8月
秋	9月～11月

2.4 調査対象期間

解析は、1987年12月1日から2017年11月30日までの過去30年分の各測定地点のデータを対象に行った。比較に際しては表2のとおり5年単位で期間を区切り、5年平均気温・5年平均最低気温を算出し、分布図を作成した。ただし、各期間中（5年中）、データ数が基準を満たさない欠測が2年分あった場合は、該当する期間の5年平均気温・5年平均最低気温も欠測扱いとした。（欠測が1年分の場合は、該当する期間の数値を最高や最低といった極値としては用いないこととし、後述の表中には印を付けた。）

表2 期間の区切り方

I期	1988年～1992年
II期	1993年～1997年
III期	1998年～2002年
IV期	2003年～2007年
V期	2008年～2012年
VI期	2013年～2017年

3 調査結果

3.1 季節毎の変化

3.1.1 冬期

冬期における5年平均気温は表3、分布は図2のとおりであった。どの期間においても、市内で平均気温が高い地点は南部地域に多く、低い地点は北部地域に多かった。

特にI期及びII期では、気温が比較的高い南部地域（大師局・田島局・川崎局・幸局）、中程度の中部地域（中原局・高津局）、低い北部地域（宮前局・多摩局・麻生局）といった、気温の特徴毎に3つの地域に分けられる傾向にあった。その後、中部地域（特に中原局）はIII期やIV期に平均気温が上昇し、その後のV期及びVI期になると概ね南部地域と同程度の平均気温となっていた。北部地域も、宮前局や麻生局等、平均気温が僅かに上昇する傾向が見られたが、期間を通して市内で比較的低い地域となっていた。南部地域は大きく平均気温が変わることはなく、川崎局や幸局等については若干平均気温が下降する傾向も見られたものの、市内では比較的高い7.0℃以上を維持する傾向にあった。このような各地域の推移の結果、III期以降は、宮前局以北と高津局以南の2つの地域に分けられる傾向に変化したと考えられる。

表3 各調査地点の冬期における5年平均気温 [℃]

期間	大師局	田島局	川崎局	幸局	中原局	高津局	宮前局	多摩局	麻生局	最高-最低差
I期	7.2	7.9*	7.4	7.5	6.6	6.8	5.9	6.3	5.9	2.0
II期	7.2	7.4	7.2	7.3	6.6	6.6*	6.1	5.8*	5.6	1.8
III期	7.5	6.9	7.1	7.4	7.2	6.9	6.3	6.1	5.7	1.8
IV期	7.2	7.3	7.0	7.0	6.6	6.8	6.0*	6.3	6.0	1.3
V期	7.2	7.1	7.1	6.9	6.9	6.9	6.2	6.2	6.1	1.1
VI期	7.2	7.3	7.2*	7.1	7.0	6.8	6.5	6.2	6.3	1.1
VI-I差	0	-0.6	-0.2	-0.4	0.4	0	0.6	-0.1	0.4	—

※「最高-最低差」は各期間の最高気温と最低気温の差、「VI-I差」は各地点のVI期とI期の差を算出したもの

* 期間（5年間）のうち1年欠測があった地点

3.1.2 春期

春期における5年平均気温は表4、分布は図3のとおりであった。どの期間においても、市内で平均気温が高い地点は南部地域に多く、低い地点は北部地域に多かった。

春期は、気温の特徴毎に地域を明確に分けることが難しく、期間を通して、最も気温の低い麻生局以外の8地点は、概ね1.0℃以内の範囲に収まる差の小さい平均気温分布となっていた。III期以降はI期やII期よりも高い平均気温となっており、直近であるVI期はこれまでで最も平均気温が高い期間で、I期との差は概ね全地点で1.0℃を超えていた。

各期間の最高平均気温地点と最低平均気温地点との差は、I期が最も大きく、VI期に近付くにつれて小さくなっており、冬期と同様、市内の平均気温分布差は徐々に縮小する傾向にあった。その結果、全体的に平均気温が上がる

傾向にあっても麻生局が他地点よりも比較的低い平均気温になるという特徴は変わらないものの、差はVI期に近付くにつれて小さくなっていった。

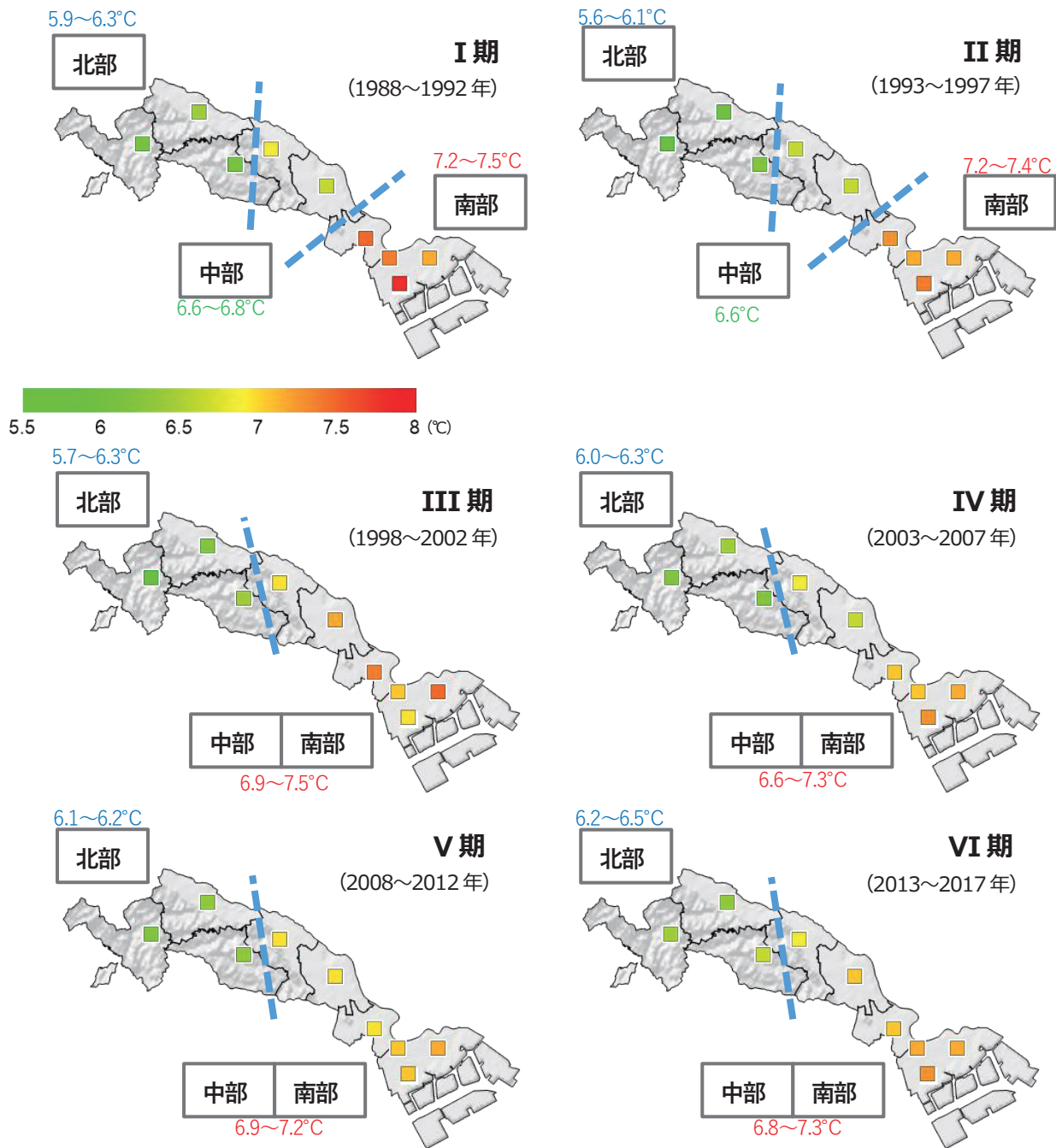


図2 冬期の平均気温分布

表4 各調査地点の春期における5年平均気温 [°C]

期間	大師局	田島局	川崎局	幸局	中原局	高津局	宮前局	多摩局	麻生局	最高-最低差
I期	13.6	14.5*	14.0	14.2	13.7	13.8	13.5*	13.6	12.9	1.6
II期	13.9	14.2	14.0	14.0	14.0*	13.6*	13.5	13.7*	12.7	1.5
III期	15.0	14.8	14.8	15.2	15.3	14.9	14.4	14.5	13.9	1.4
IV期	14.2	14.5	14.2	14.3*	14.0	14.2	13.8*	13.9	13.5	1.0
V期	14.2	-	14.1	14.2	14.3	14.2	13.8	13.8	13.4	0.9
VI期	15.1	15.6*	-	15.2	15.3	15.0	15.0	14.8	14.6	1.0
VI-I差	1.5	0.9	-	1.0	1.6	1.2	1.5	1.2	1.7	—

※「最高-最低差」は各期間の最高気温と最低気温の差、「VI-I差」は各地点のVI期とI期の差を算出したもの

※V期の田島局は、2010年及び2012年に基準を超える欠測日数があったため調査対象から除いた

※VI期の川崎局は、気象観測機器の設置位置条件が大きく変わったため調査対象から除外した

*期間(5年間)のうち1年欠測があった地点

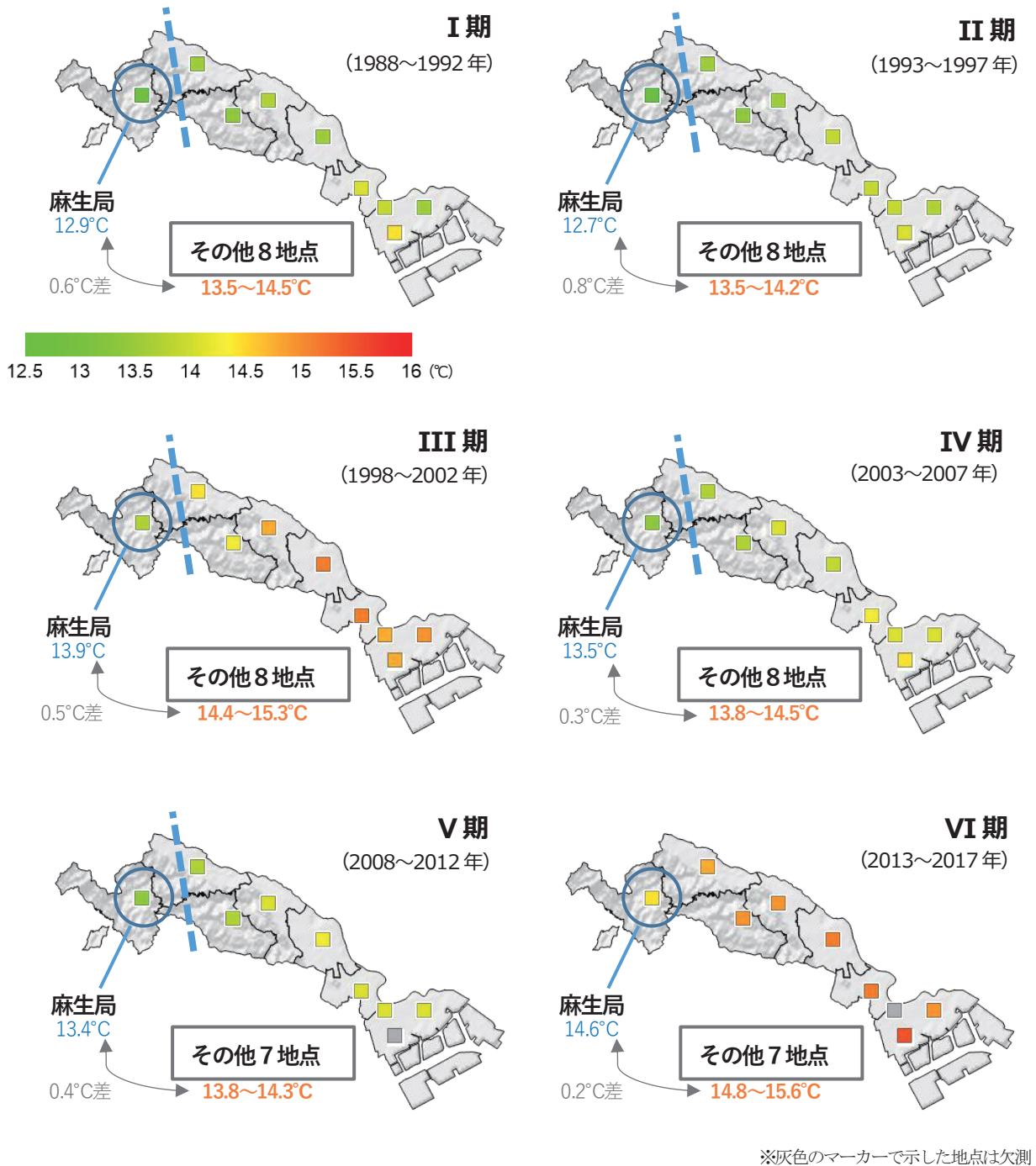


図3 春期の平均気温分布

3.1.3 夏期

夏期における5年平均気温は表5、分布は図4のとおりであった。どの期間においても、市内で平均気温が高い地点は南部地域に多く、平均気温が低い地点は北部地域に多くなっていた。

I期は最も平均気温が低い麻生局以外の地点は、0.6°Cの範囲に収まる差の小さい分布であった。II期及びIII期については、III期に中原局の平均気温が上がっていたものの、中原局と麻生局以外の地点はI期と同様に、0.6°Cの範囲に収まる差の小さい分布をしていた。IV期以降は全市的に気温が上昇し、直近のVI期には麻生局も平均気温が25.0°Cを超えていた。冬期及び春期と同様に、VI期

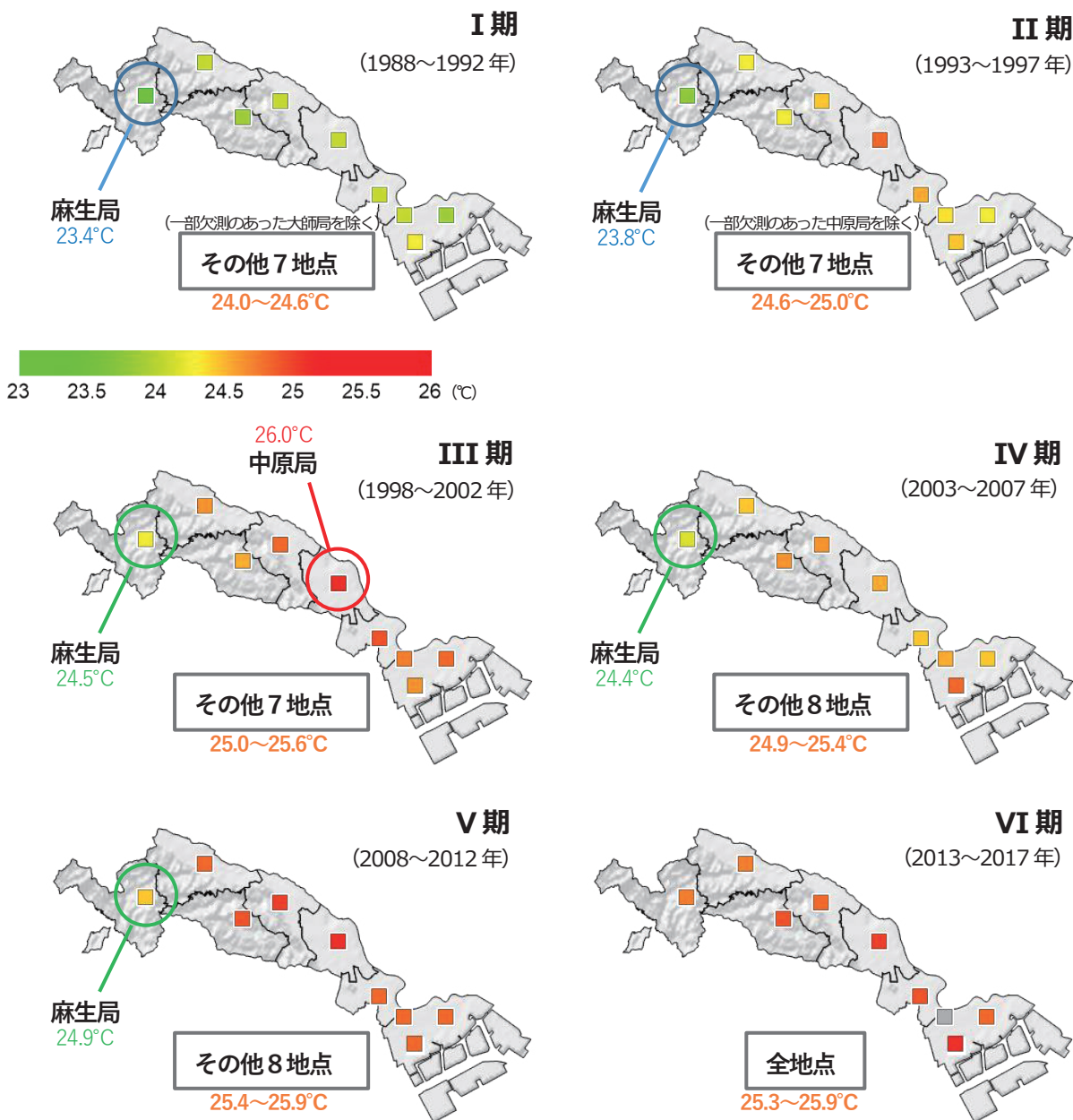
に近づくにつれて最高平均気温地点と最低平均気温地点との差は徐々に小さくなっており、市内の気温分布差は他の季節同様縮小する傾向にあった。VI期における麻生局の気温は、この期間中では最低であるものの、I期の田島局における最高平均気温よりも高くなっていたことから、近年の暑さは過去と比べて非常に厳しいものであると考えられる。

冬期は北部・中部・南部といったように、気温の特徴別に地域を分けられる傾向にあったが、夏期は気温が高いまたは低い地点が局所的に存在するか、差が小さい分布をしており、地域で分けることは難しい傾向にあった。

表5 各調査地点の夏期における5年平均気温 [°C]

期間	大師局	田島局	川崎局	幸局	中原局	高津局	宮前局	多摩局	麻生局	最高-最低差
I期	23.9*	24.6	24.2	24.3	24.2	24.3	24.0	24.2	23.4	1.2
II期	24.6	24.8	24.7	25.0	25.5*	24.8	24.6	24.6	23.8	1.7
III期	25.4	25.1*	25.3	25.6	26.0	25.5	25.0	25.2	24.5	1.5
IV期	24.9	25.4	25.0	24.9*	25.0	25.1	25.1	24.9	24.4	1.0
V期	25.5	25.5	25.5	25.5	25.9	25.7	25.6	25.4*	24.9	1.0
VI期	25.5	25.9	-	25.6	25.8	25.4	25.6	25.3	25.3	0.6
VI-I差	1.6	1.3	-	1.3	1.6	1.1	1.6	1.1	1.7	—

※「最高-最低差」は各期間の最高気温と最低気温の差、「VI-I差」は各地点のVI期とI期の差を算出したもの
 ※VI期の川崎局は、気象観測機器の設置位置条件が大きく変わったため調査対象から除外した
 *期間（5年間）のうち1年欠測があった地点



※灰色のマーカーで示した地点は欠測

図4 夏期の平均気温分布

3.1.4 秋期

秋期における5年平均気温は表6、分布は図5のとおりであった。どの期間においても、市内で平均気温が高い地点は南部地域に多く、平均気温が低い地点は北部地域に多くなっていた。

I期及びII期では、冬期と同様に、気温が比較的高い南部地域、中程度の中部地域、低い北部地域といった3つの地域に概ね分けられる傾向が見られた。III期は中部地域の平均気温が南部地域と同程度まで上昇し、両地域合わせて0.4℃の範囲に収まる差の小さい分布をしていた。その後のIV期では、北部地域のうち多摩局及び宮前局の平均気温が上昇し、麻生局より中部地域に近い気温分布

となっていたほか、田島局の平均気温が比較的高くなっているのが目立ったが、その他の5地点は0.3℃の範囲に収まる分布をしていた。V期には麻生局も18.0℃を超える平均気温となり、北部地域と中部・南部地域の2つに分けられる傾向が見られ、続くVI期も2地域に分けられる傾向にあったものの、境界は高津局と中原局の間とやや南下していた。

各期間における平均気温の最高地点と最低地点の差を見てみると、他の季節と同様に、I期～IV期よりもV期やVI期の差は小さくなっており、市内の気温差がVI期に近付くにつれて縮小していることが示唆された。

表6 各調査地点の秋期における5年平均気温 [℃]

期間	大師局	田島局	川崎局	幸局	中原局	高津局	宮前局	多摩局	麻生局	最高-最低差
I期	18.2*	18.7	18.1	18.5	17.8	17.8	17.3	17.4	17.1*	1.6
II期	18.5	18.6	18.4	18.5	18.2	18.0	17.7	17.4	17.0	1.6
III期	19.0	18.7	18.7	19.0	19.1	18.7	18.0	18.0	17.4	1.6
IV期	18.9	19.3	18.9	18.9	18.6	18.8	18.4	18.3	17.9	1.4
V期	19.3	19.2	19.2	19.0	19.2	19.0	18.5	18.5	18.1	1.2
VI期	18.8	19.1	-	18.7	18.8	18.4	18.3	18.0	18.2	1.1
VI-I差	0.6	0.4	-	0.2	1.0	0.6	1.0	0.6	1.1	—

※「最高-最低差」は各期間の最高気温と最低気温の差、「VI-I差」は各地点のVI期とI期の差を算出したもの

※VI期の川崎局は、気象観測機器の設置位置条件が大きく変わったため調査対象から除外した

*期間(5年間)のうち1年欠測があった地点

3.2 年平均最低気温の推移

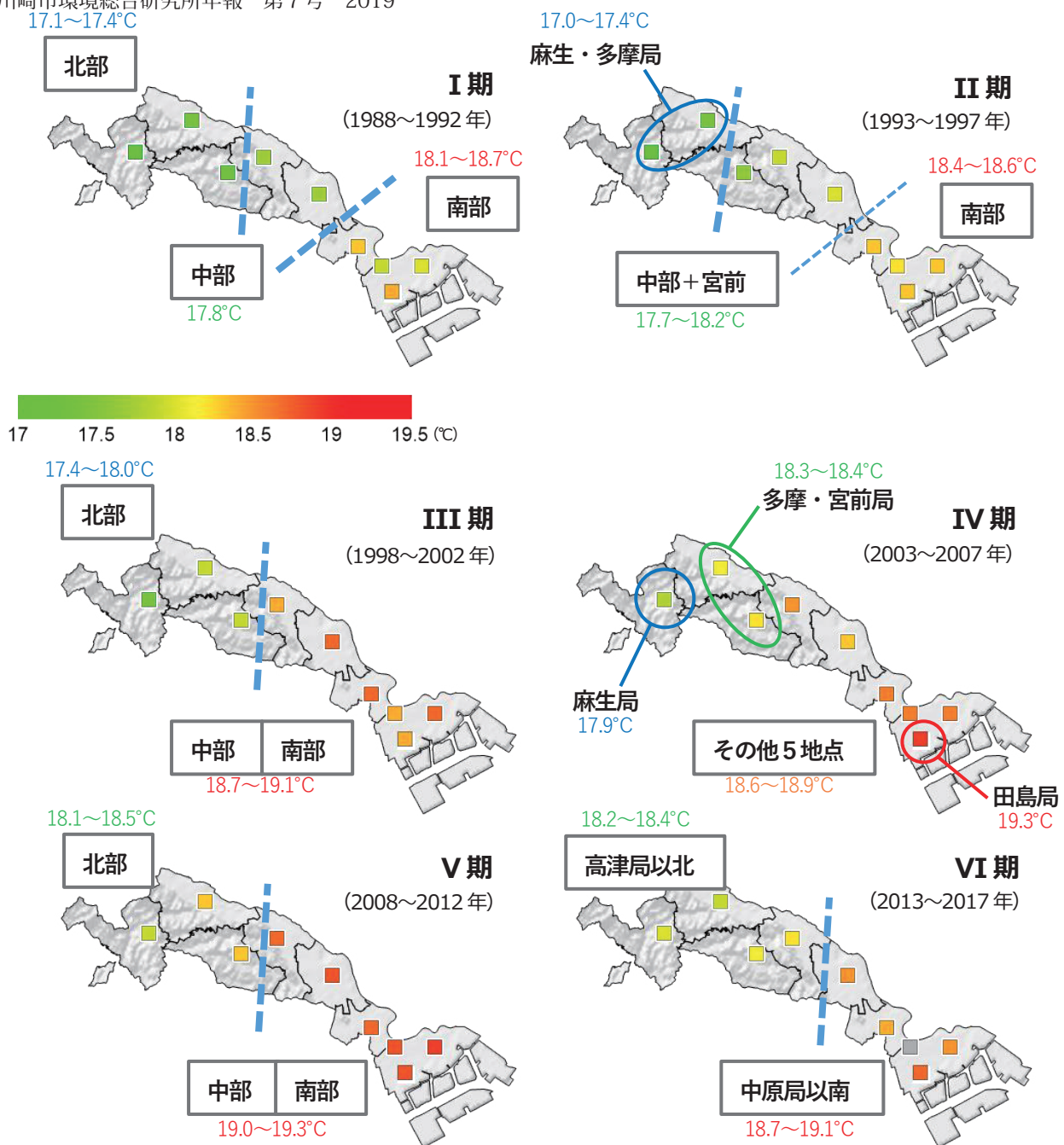
ヒートアイランド現象は、夜間の時間帯における影響が大きいとされていることから、主に夜間に観測される最低気温について、5年平均値を基に分布図を作成した。

5年平均最低気温は表7、分布は図6のとおりであった。どの期間においても、南部地域が高く、北部地域が低い気温となる傾向にあった。

I期は、平均最低気温が比較的高い南部地域(大師局・田島局・川崎局・幸局)、中程度の中部地域(中原局・高津局)、低い北部地域(宮前局・多摩局・麻生局)といった3つの地域に分けられる傾向にあった。II期も中部・南部地域の分布はI期と同様であったが、北部地域のうち、多摩及び宮前局は気温が僅かに上昇し、麻生局と差が生じていた。III期は概ねII期と同様の分布であったが、中部地域の平均最低気温が南部と同程度まで上昇し、高津局以南は0.6℃の範囲に収まる差の小さい分布となっていた。IV期も、平均最低気温が下がった中原局を除いて、III期と同様の分布をしていた。V期及びVI期は、北部地域と中部・南部地域の2つの地域に分けられる傾向にあり、それまでの期間に比べて全市的に平均最低気温が上昇していた。V期ではII～IV期同様、北部地域のうち麻生局が多摩及び宮前局と差のある状態であったが、VI期では麻生局の平均最低気温が上昇することで、0.3℃

に収まる分布となっていた。

各地点におけるI期とVI期の平均最低気温の差を比較してみると、中原局及び麻生局が最も差が大きく、他にも0.5℃程度上昇した地点が多く見られ、全市的に気温が上昇していることが示唆された。また、各期間における平均気温の最高地点と最低地点の差を見てみると、I期～IV期よりもV期やVI期の差の方が小さくなっており、平均最低気温、つまり夜間の気温についても市内の気温分布差が縮小していると考えられる。



※灰色のマーカーで示した地点は欠測

図5 秋期の平均気温分布

表7 各調査地点の5年平均最低気温 [°C]

期間	大師局	田島局	川崎局	幸局	中原局	高津局	宮前局	多摩局	麻生局	最高-最低差
I期	12.9*	13.3*	13.0	13.0	12.2	12.2	11.9*	11.7	11.4*	1.9
II期	13.0	12.9	13.0	12.9*	12.6*	12.3*	11.8	11.8*	11.1*	1.9
III期	13.7	13.2*	13.4	13.6	13.4	13.1	12.3	12.3	11.8	1.9
IV期	13.3	13.6	13.4	13.2*	12.6	13.0	12.3*	12.2*	11.9	1.7
V期	13.6	13.5*	13.6	13.2	13.3	13.2	12.5	12.5	12.1	1.5
VI期	13.8*	13.8*	-	13.4	13.4	13.2	12.9	12.7*	12.6	1.2
VI-I差	0.9	0.5	-	0.4	1.2	0.6	1.0	1.0	1.2	—

※「最高-最低差」は各期間の最高気温と最低気温の差、「VI-I差」は各地点のVI期とI期の差を算出したもの

※VI期の川崎局は、気象観測機器の設置位置条件が大きく変わったため調査対象から除外した

*期間(5年間)のうち1年欠測があった地点

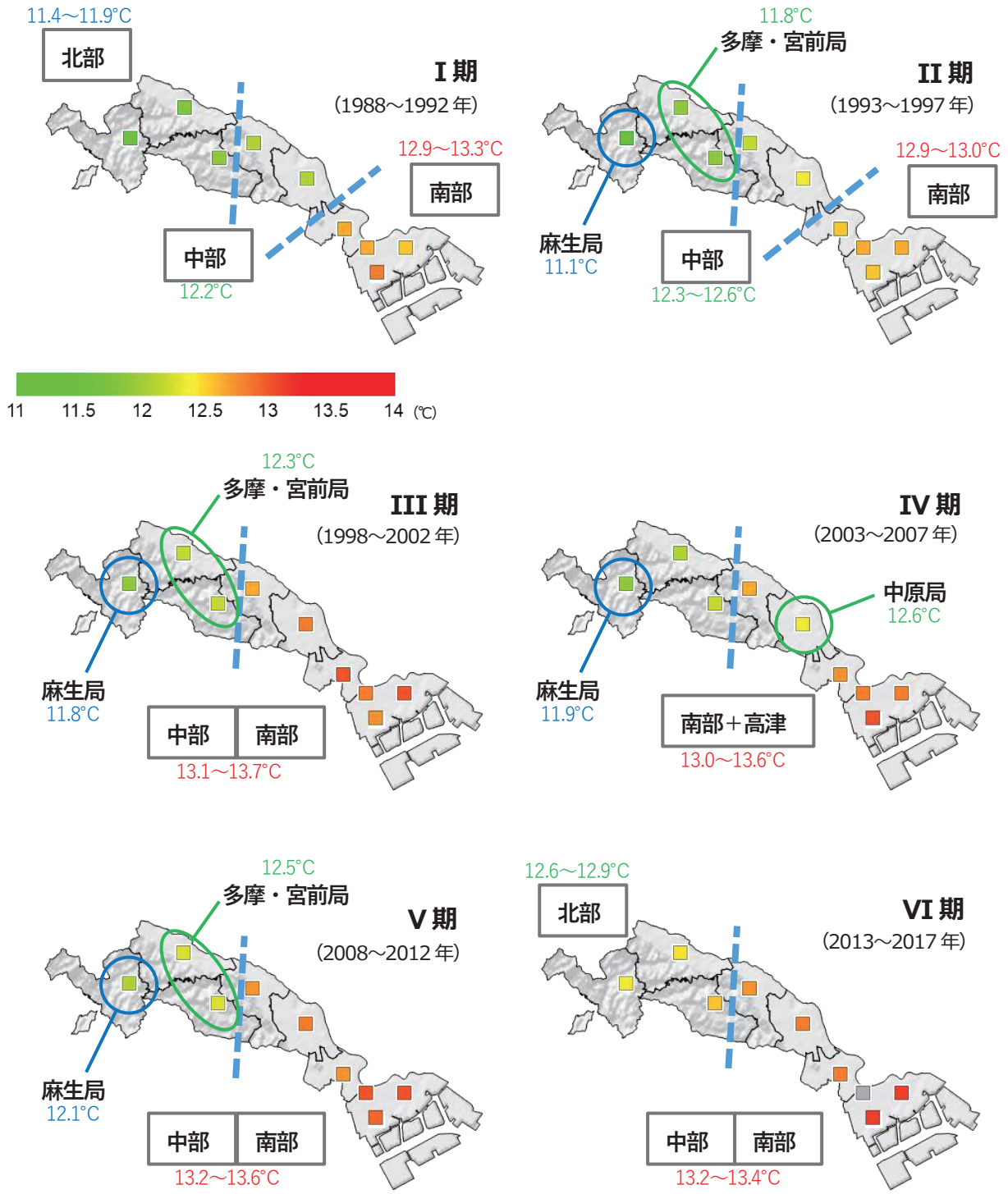


図6 年平均最低気温分布の推移

4 まとめ

冬期は、平均気温が比較的高い南部地域（大師局・田島局・川崎局・幸局）、中程度の中部地域（中原局・高津局）、低い北部地域（宮前局・多摩局・麻生局）の3つの地域に分けられる傾向がⅠ・Ⅱ期で見られたが、中部地域の平均気温がⅢ・Ⅳ期に南部地域と同程度まで上昇したため、直近のⅥ期では北部地域と中部・南部地域といった2つの地域に分けられる傾向に変化した。

春期は、期間を通して麻生局の平均気温の低さが目立ち、他地点は差の小さい気温分布となっており、Ⅵ期になるにつれて全市的に平均気温が上昇していたが、地域によって上昇幅に若干の差が見られた。

夏期は、Ⅱ期に中部・南部地域の平均気温が上昇し、Ⅲ期には北部地域も上昇し、平均気温の低い傾向の麻生局も含めてⅥ期には全市的に気温が上昇しており、市内の気温差は小さくなっていた。

秋期は、Ⅰ期やⅡ期は北部・中部・南部の3つの地域に分けられる傾向が見られたが、南部との差が小さい中部地域はⅢ期に南部地域と同程度にまで気温が上昇し、Ⅴ期には北部地域と中部・南部地域の2つの地域に分けられる傾向に変化していたが、続くⅥ期の境界は高津局と中原局の間に南下していた。

平均最低気温については、Ⅰ期やⅡ期では北部・中部・南部地域の3つに分けられていたが、Ⅲ期以降は中部地域の平均気温が上昇することで南部と同程度になり、概ね北部地域と中部・南部地域の2つに分けられる差の小さい分布になっていた。

全市的に気温は上昇傾向にあったが、地域によって上昇幅などが異なる傾向が見られた。

文献

- 1) 川崎市：川崎市気候変動レポート、
<http://www.city.kawasaki.jp/300/page/0000075164.html>、(2016年3月)
- 2) 気象庁：ヒートアイランド監視報告 2017、
<https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/himr/h30/index.html>、(平成30年6月)
- 3) 川崎市：市内における夏期の気温分布調査、
<http://www.city.kawasaki.jp/300/page/0000082028.html>、(平成23年度～平成30年度)