

ヒートアイランド実態調査

ー2010 年 7 月～2017 年 2 月のデータの集計結果ー

内藤季和 井上智博 岡崎 淳* 川瀬俊寿** 上田将嗣***

(*千葉県大気保全課 **千葉県印旛地域振興事務所 ***千葉県長生地域振興事務所)

1 はじめに

過去 100 年間に、地球温暖化の影響により地球の平均気温は約 0.7℃上昇したと言われている。一方、東京など日本の大都市の平均気温は約 2～3℃上昇しており、この差は地球温暖化の影響に加えて、ヒートアイランド現象の影響によるものと考えられる。都市においては、昼間の高温化や熱帯夜の増加に伴い、不快さは増大し、熱中症や睡眠障害の増加などの影響が生じており、光化学スモッグの助長や局地的集中豪雨との関連性、サクラの開花や紅葉の時期の変化への影響などが報告されている。このため、千葉県は 2010 年 7 月から県内で気温の実態調査を開始するとともに、2013 年 7 月には、「千葉県ヒートアイランド対策ガイドライン」を策定した。過去の調査結果及び報告書は千葉県環境生活部環境政策課のホームページ¹⁾にまとめられているが、ここでは、2017 年 2 月までの調査結果の概要を報告する。

2 調査方法

2・1 調査地点

図1の赤丸が 28 年に計測している地点、黒丸が 24 年 6 月まで旧温度計で計測した地点である。その他の色の丸は統廃合などの理由で中止した地点である。温度計は人口密度の高い東葛地域、葛南地域、千葉市や市原地域沿岸部は概ね 5 kmメッシュに 1 地点、その他の地域は 10 kmメッシュに1地点で配置したが、新温度計に切り替える際に、配置を見直し、他の測定地点で補完できる地点については測定地点から除外した。

調査地点は、基本的には百葉箱のある小学校を選定

し、適当な地点がない場合は、県機関、中学校に設置した。設置場所は、風通しが良く、周囲に排熱機器(エアコンの吹き出し口、ボイラーの煙突など)がない場所を選定した。

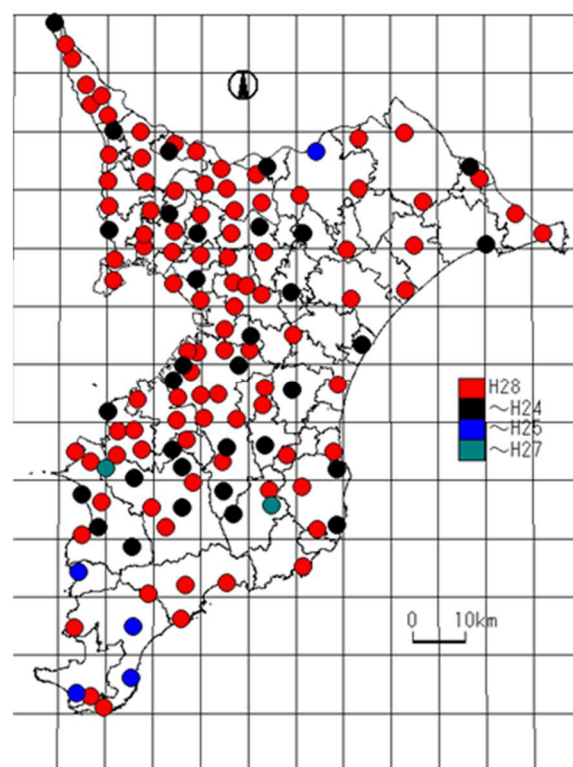


図1 調査地点

2・2 使用温度計

2011 年度までは、写真 1 左のボタン型自動記録式温度計 (iButton DS1922 : 以下、旧温度計) を用いて 30 分ごとの気温を測定した。2012 年 7 月からは、温度計を写真 1 右の新温度計 (HOBO ペンダントロガー UA-001-64) に変更し、30 分ごとの気温を測定した。



写真 1 使用した温度計

2・3 温度計の設置と交換

各測定地点における温度計の設置については、センターから各小学校等に郵送で温度計を送り、百葉箱内への設置を依頼して行った。温度計の交換については、旧温度計は約 2 か月ごとに、新温度計は約 6 か月ごとに、交換用の温度計をセンターから郵送し、交換後、記録済み温度計の返送を依頼した。3 地点のみセンターで設置・交換を行った。

新旧温度計の比較試験結果は 2013 年版報告書に記載してあるが、両者の差がほとんどないことが確認されている。

3 調査結果

3・1 平均気温の分布

2011 年～2016 年の 6 年分の年平均気温（1 月～12 月）の分布を図 2 に示す。継続している 60 地点の平均は 2011 年が 15.5℃、2012 年が 15.1℃、2013 年が 15.9℃、2014 年が 15.5℃、2015 年が 16.2℃、2016 年が 16.1℃であり、2015 年は、この 6 年間で最も平均気温が高く、2012 年は最も低い結果となった。また、2016 年も 2015 年と 0.1℃しか変わらず、年平均が 17℃以上の地点が 7 地点と最も多い結果となった。

3・2 最高気温の分布

2010 年～2016 年の 6 年分の年最高気温（7～9 月）の分布を図 3 に示す。各年の最高は 2010 年は柏市花野井小学校の 39.6℃、2011 年は我孫子市我孫子第三小学校の 38.7℃、2012 年は柏市花野井小学校の 38.3℃、2013 年は我孫子市我孫子第三小学校の 41.0℃、2014 年は柏市花野井小学校の 39.2℃、2015 年は千葉市生浜東小学校の 40.0℃、2016 年は我孫子

第三小学校の 39.2℃であった。この 7 年間で 40℃以上となったのは、2013 年の我孫子市我孫子第三小学校の他に、柏市花野井小学校、印西市木刈小学校、千葉市幸町第三小学校、市原市東海小学校の 5 地点と 2015 年の千葉市生浜東小学校であった。

東葛地域、葛南地域、千葉市から東京湾沿岸部が高い一方、太平洋沿岸部は低く、特に、南房総の太平洋岸及び銚子付近は低くなっていた。

3・3 連続測定地点の集計結果

表 1 に 2010 年から 2016 年まで測定を継続していて 90%以上のデータが得られている地点の集計結果を示す。表 1 から真夏日、猛暑日、熱帯夜（日最低気温が 25℃以上）の最多はいずれも 2010 年であったが、真夏日の最少は 2015 年、猛暑日の最少は 2016 年、熱帯夜の最少は 2016 年であった。また、表 1 には 2010 年度から 2016 年度までの 12 月～2 月の測定を継続していて 90%以上のデータが得られている 65 地点の冬日（日最低気温が 0℃未満）の集計結果も合わせて示す。冬日の最多はいずれも 2011 年度で、最少は 2015 年度であった。2015 年度は平均日数も明らかに少なく、この 7 年で最も暖かい冬であったと言える。

4 ヒートアイランド現象が顕著な地点

これまで見てきたように平均気温、最高気温、真夏日日数、猛暑日日数、熱帯夜日数、冬日日数といった指標の分布はそれぞれ異なり、一つの指標では暑さの評価が難しいことがわかった。

そこで、これらの指標で総合的に評価するため、この 6 項目について偏差値に変換し、その平均で比較した結果を図 4 に示す。偏差値の計算は項目別に各年毎に次式により計算を行い、平均気温は 6 年のうち 4 年以上、その他の項目は 7 年のうち 5 年以上データがあるものを平均した。

$$\text{偏差値} = 50 + 10 * (\text{データー平均}) / \text{標準偏差}$$

但し、冬日日数については、多いほど寒くなるので、次式とした。

$$\text{偏差値} = 50 - 10 * (\text{データー平均}) / \text{標準偏差}$$

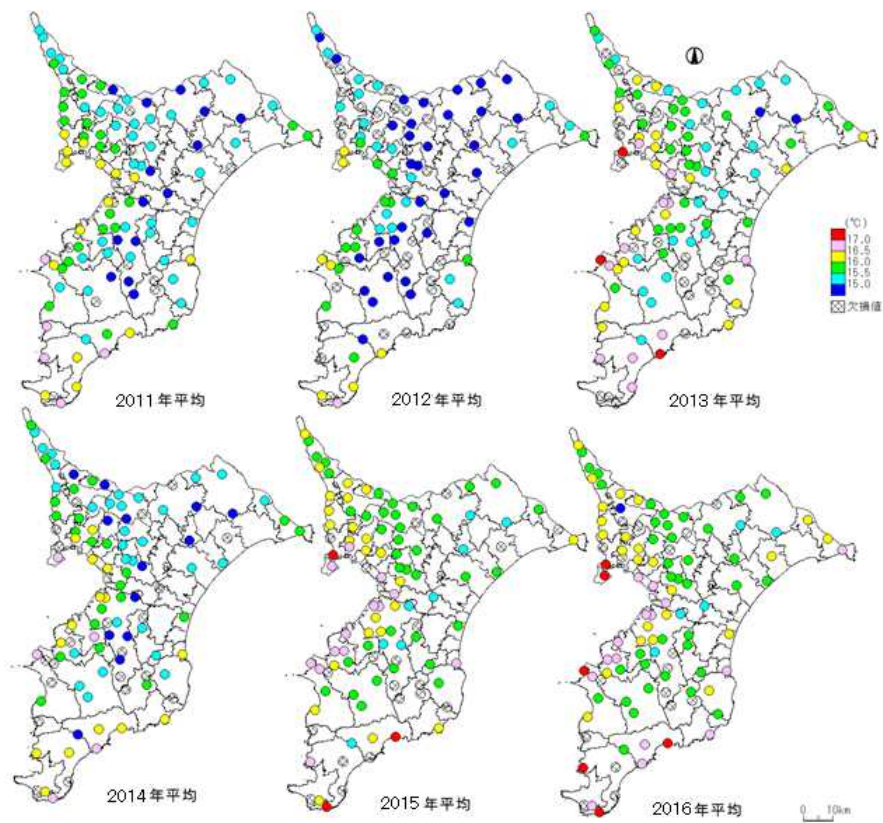


図2 2011年から2016年の年平均気温の分布

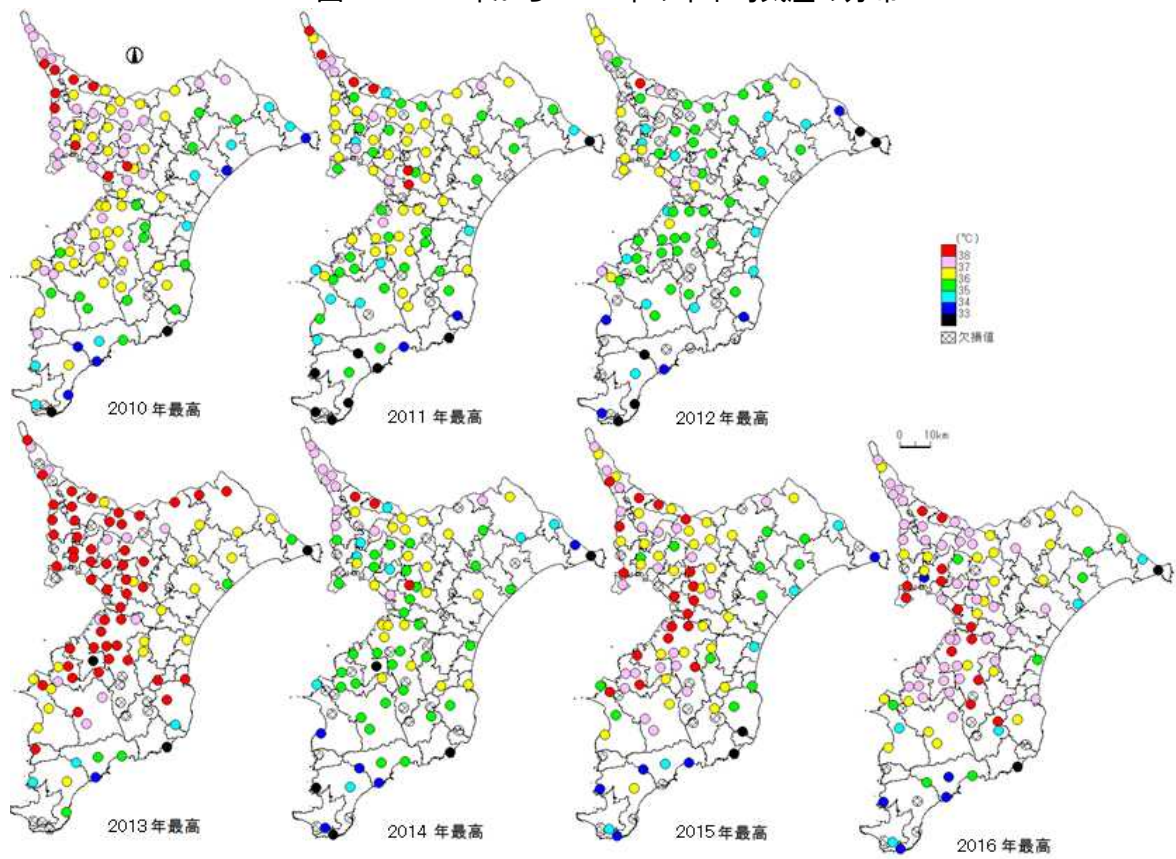


図3 2010年から2015年の最高気温の分布

表1 真夏日・猛暑日・熱帯夜・冬日の日数区分別出現頻度（継続60地点、冬日は65地点）

年	真夏日(n=60)							猛暑日(n=60)						
	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
61日以上	35	2	18	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51-60日	19	35	32	34	0	2	11	0	0	0	0	0	0	0
41-50日	4	17	7	18	17	13	23	0	0	0	0	0	0	0
31-40日	1	4	0	2	36	37	18	3	0	0	0	0	0	0
21-30日	0	0	3	2	5	7	5	10	1	2	5	0	0	0
11-20日	1	2	0	0	1	0	3	19	10	5	18	6	17	1
1-10日	0	0	0	0	1	1	0	21	40	36	34	43	37	55
0日	0	0	0	0	0	0	0	7	9	17	3	11	6	4
平均日数	60.3	50.4	56.8	51.3	37.2	36.7	41.3	12.3	5.2	4.1	9.1	4.5	7.1	2.1

年度	熱帯夜(n=60)							冬日(n=65)						
	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
61日以上	0	0	0	0	0	0	0	1	17	8	2	0	0	1
51-60日	2	0	0	0	0	0	1	9	20	27	24	7	2	6
41-50日	18	3	2	0	0	0	0	22	9	11	9	18	8	15
31-40日	12	12	9	0	0	9	0	10	7	8	9	12	18	13
21-30日	13	22	16	20	9	16	1	12	5	4	8	16	14	8
11-20日	9	16	20	33	30	23	19	4	5	4	7	5	12	15
1-10日	6	7	13	7	21	12	38	7	2	3	6	7	11	7
0日	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
平均日数	31.1	24.2	19.3	18.3	13.7	19.1	8.2	35.6	47.4	45.9	38.8	33.0	26.4	31.2

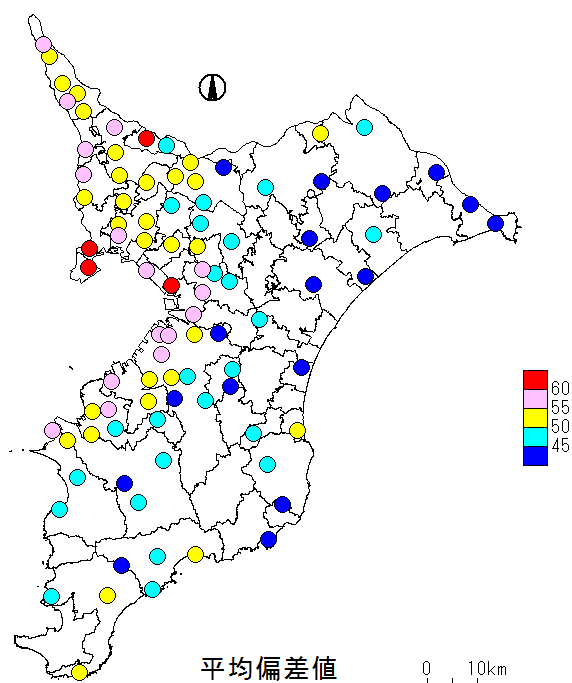


図4 偏差値の平均の分布

図4からヒートアイランド現象が顕著と言える偏差値60以上(赤丸)の地点は、我孫子市、市川市、浦安市、千葉市の4地点のみであった。偏差値55以上(桃色)の地点は、東京湾に近い場所が多い傾向があるが、東京都寄りの地点でも多く、市原市や富津市などの工場地帯にも分布していた。偏差値50以上(黄色)の地点も同様な傾向が認められた。内陸部では偏差値50未満となることが多く、平均気温が高い太平洋沿岸の地点は最高気温や猛暑日などの偏差値が低い影響で、偏差値が45未満となることが多く見られた。

以上のことから、都市化の進んだ地点(人口密度が高い地点)と大規模工場の立地などにより、温度上昇が起こっている可能性が考えられた。

参考文献

- 1) 千葉県ホームページ>環境・まちづくり>環境>地球温暖化対策>ヒートアイランド対策
<http://www.pref.chiba.lg.jp/kansei/heatisland.html>