

横浜におけるヒートアイランド現象解明のための上空調査

○佐俣満夫、内藤純一郎、片岡雅樹（横浜市環境科学研究所）

横浜市におけるヒートアイランド現象を解明するため平成 22 年 8 月 16 日～18 日の三日間係留気球を用いて根岸森林公園と都筑水再生センターの 2 か所で上空調査を行った。その結果、夏季の横浜市北東部では午前中の風が弱く、日中の日射による昇温傾向が臨海部に比べて大きいため日中は高温になりやすい傾向が認められた。また、臨海部では午前中の海風の影響により日中の気温は北東部より低いが、夜間は臨海市街地で日中蓄熱された熱風の影響により熱帯夜が多くなるものと推測された。

1. はじめに

平成 14 年以降、横浜市環境科学研究所が実施している横浜市内の気温観測結果から、横浜市の夏季の気温は日中では市内北東部で高温となり、夜間では臨海部で熱帯夜が多くみられる傾向が認められた。これらの現象はヒートアイランド現象によるものと考えられ、今後のヒートアイランド対策のうえからもこれらの現象の解明調査が望まれていた。ヒートアイランド現象解明のためには地表面付近に留まらず、むしろ都市キャノピー層付近（高度約 300m 以下）の移流の影響が大きいものと考えられ、上空の状態を知ることが必要である。そこで横浜市環境科学研究所では平成 22 年 8 月の晴天日の三日間係留気球（以下「カイツーン」という）を用いて横浜市上空の気象観測を行い、ヒートアイランド現象の発生メカニズムについてモデル図を作成したので報告する。

2. 横浜のヒートアイランドの現状

横浜市環境科学研究所では、平成 14 年に横浜市内の小学校の百葉箱及び環境科学研究所の計 14 地点で夏季の気温観測を開始し、現在では市内 69 地点で観測を行っている。

平成 22 年夏季（7、8 月）の真夏日日数分布を図 1、熱帯夜日数分布を図 2 にそれぞれ示す。真夏日日数分布は、主に日中での高温地域を示しており、夏季の日中は港北区、都筑区、青葉区など高い傾向を示している。熱帯夜日数分布は、中区、西区、鶴見区などの地域に熱帯夜が多い傾向を示している。これらのパターンの傾向は近年、大きな変化は見られない。

日中の北東部の高温域は、年にもよるが港北区、都筑区において常に多く、更に北部の青葉区にまで及ぶ年もある。また、夜間の熱帯夜の多い地域は、中区、西区及び鶴見区、神奈川区などの臨海部である。さらに、年によっては少し内陸の港北区、南

区や保土ヶ谷区まで及ぶことがある。

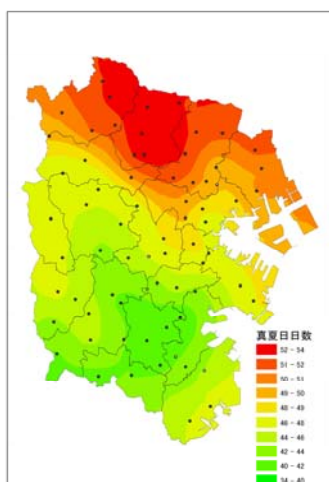


図1 横浜市の真夏日日数分布
(平成22年7、8月)

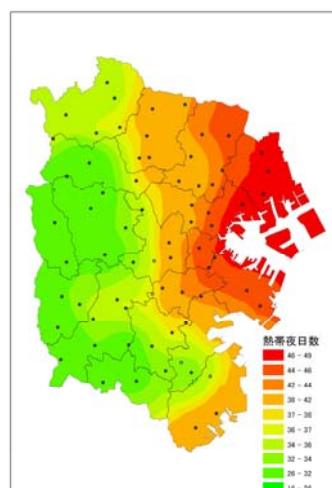


図2 横浜市の熱帯夜日数分布
(平成22年7、8月)

3. 上空調査の調査方法及び調査地点

観測日：平成22年8月16日～18日の48時間観測。

「観測方法」

- (1) 地上観測 気温、湿度、日射量、風向風速
- (2) 地上～300m 気温、湿度、風向風速 (カイツーン法)
- (3) 地上～2km付近 水平方向の風の流れ (パイロットバルーン法)

観測は晴天日を選定し、1時間周期で連続48時間実施した。

市街地での上空気象の観測方法は航空機や気象ゾンデを用いる方法が一般的であるが、今回は、市民生活への影響の少ないカイツーン法とパイロットバルーン法を採用することとした。カイツーンは根岸森林公園と都筑水再生センターで同時・同高度に50m置きで観測をし、1時間を1サイクルとした。パイロットバルーンは1時間に1回観測した。また、解析には当研究所での気温観測データや常時監視局の風向風速データもあわせて用いた。

「調査地点」

観測地点の選定は、本調査の目的からみてきわめて重要である。そこで観測地点の必要条件の検討結果を以下に示す。

- (1) 横浜市のヒートアイランドの特徴である、日中の北部高温地域と夜間の熱帯夜の多発する臨海部の影響が分かる地域
 - (2) 夏の海風、陸風の影響を観測できる地域
- (1)と(2)を満足する地点として選定した結果、以下の2地点の場所を今回の上空調査観測場所とした。

内陸部： 横浜市環境創造局都筑水再生センター (以下、「都筑」という。)
横浜市都筑区佐江戸町25

臨海部： 根岸森林公園（以下「根岸」という。） 横浜市中区根岸台

4. 調査結果

8月16日午後3時から観測を開始した。16日夜間前半に都筑、根岸ともに逆転層の形成がみられ、逆転層は100m以下まで下降したが、この逆転層はたまたま生じたものでありヒートアイランドの形成への影響は薄いものと推測された。8月17日は都筑では朝から風が弱く、日射による激しい昇温がみられたが、根岸では朝方の海からの風により都筑より昇温が遅れこの気温差が日中まで維持される傾向がみられ、この傾向は8月18日の日中でも認められた。全体としては日中は相模湾からの南風が卓越していたが、夜間では内陸からの陸風により本市東北部より涼しい北寄りの風が流入するようになる。しかし、夜間の臨海部では海よりの風が市街地の熱風を臨海部に溜めるように吹く傾向が認められた。また、上空調査から横浜では午前中に発達した南風と北部での東京湾から風がぶつかり午後には海風前線を形成しやすいこともわかった。

そこでこれらの調査結果から、ヒートアイランド現象の温度と風の傾向パターンより、1日のパターンを早朝～午前中、午後～夕方、夕方～夜間前半、夜間前半～明け方の4区分として分類することができた。ヒートアイランド生成モデルを図3に示す。また、モデルから推定された横浜でのヒートアイランド現象の生成過程は以下のよう

ア 横浜市北部の日中での高温化

臨海部は、主に朝の海風の流入により午前中の昇温時間が遅れる傾向にある。また、午前から午後にかけての南風により、海風前線が南部から北部へ押し上げられる。このため、内陸部では早朝からの昇温傾向が日中持続するため、内陸の北部は臨海部に対し相対的に気温の高い傾向を示す。

イ 夜間での横浜市臨海部での熱帯夜の多発化

夜間、北部から北寄りの風が流入し、この風は次第に横浜市全域を覆うようになる。しかし臨海部では、夜間前半の海風等の影響により、この北寄りの風の影響は内陸に比べ小さい。北部内陸部は、この北寄りの風と森林等により夜間涼しい傾向にあるが、臨海部は、市街での蓄熱と臨海部周辺の局地風の影響により気温が下がりにくい傾向があると推測される。

また、観測日には写真1、2に示すように根岸森林公園では植物観察会、都筑水再生センターでは施設見学会を同時開催し、延べ約190人の参加者があった。

5. おわりに

横浜市では平成18年に策定した「横浜市ヒートアイランド取組方針」が策定されており、平成23年には横浜市環境管理計画にもヒートアイランド対策が盛り込まれている。また、各区では市民による緑のカーテンの普及啓発事業を行っている。これ

らの施策、事業を積極的かつきめ細かく遂行するためには、現象の的確な把握による具体的対策スキームの確立が急務であり、本調査結果はこれらの施策づくりに反映させていく。

なお、本調査は環境省による大都市中枢街区における調査の一つとして行われたものである。



根岸森林公園に集まった見学とスタンプリーパー参加者の風景

写真 1



都筑水再生センターで観測と施設見学に参加者の風景

写真 2

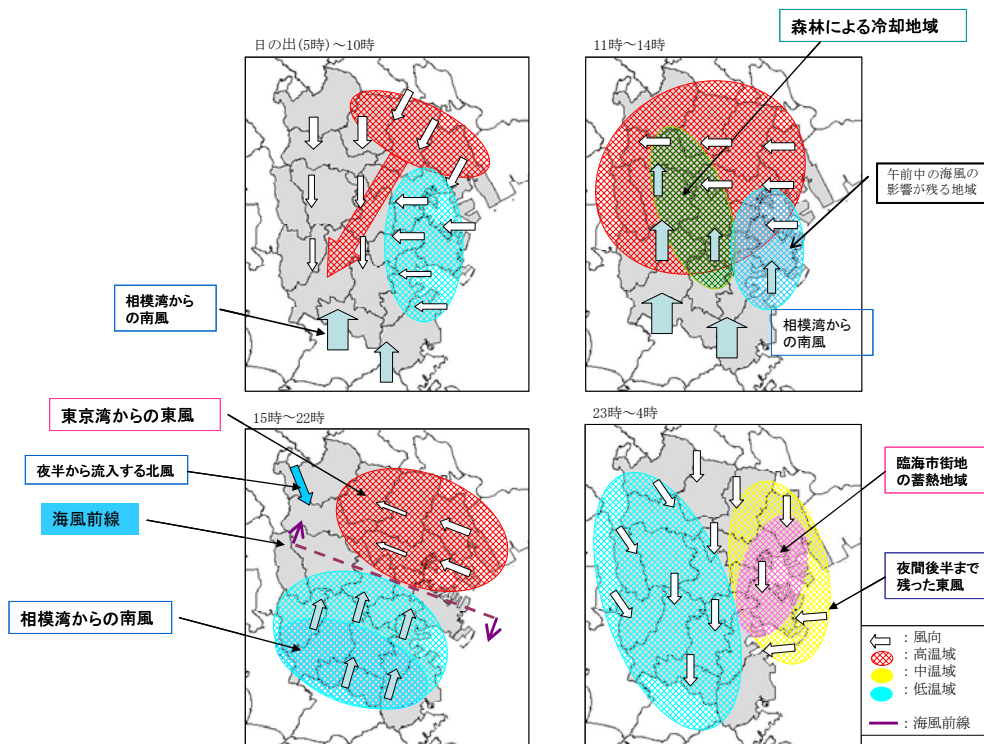


図 3 横浜におけるヒートアイランド現象の生成モデル