

相模原市におけるヒートアイランドの形成・消滅過程

池貝隆宏（神奈川県環境科学センター）

2007年6月から11月に相模原市内で気温観測を行い、ヒートアイランドの発生状況を調査した。その結果、ヒートアイランドを「夜間を中心として都市部に局限される高温域」と狭義に解釈すると、調査期間中に57回の発生が観測された。気温の日変化からその形成過程をみると、ヒートアイランドには「夏型」と「冬型」の2種のパターンが見られ、いずれも、「橋本駅東側」及び「相模大野駅周辺」がその中心であると考えられた。

1 はじめに

都市特有の環境問題であるヒートアイランドは、都市化の進展とともにその発生地域が各地に拡大しつつある。ヒートアイランドによる気温の上昇は、熱中症などの健康被害や日常生活の不快感を増大させるとともに、空調の稼働に伴う消費エネルギーの増加、集中豪雨の発生など様々なかたちで人間生活へ影響を与えるようになってきている。

ヒートアイランドを緩和するため、屋上緑化や透水性舗装などの個別対策が各地で進められているが、これらの施策は地域レベルの取組として市町村が主体になって取り組むことが効果的と考えられる。こうした取組を推進するには、まず、地域のヒートアイランド発生状況を把握することが必要となる。その一環として、相模原市において調査を実施したので、その結果を報告する。

2 調査の目的

本調査は、相模原市内でヒートアイランドが形成、消滅する過程を解析し、市内のどのエリアでヒートアイランドが発生しやすいかを明らかにすることを目的とした。

3 観測方法

4 地域自治区を除く相模原市を対象地域とし、小学校の百葉箱 22 か所にデータロガー付きサーミスタ式温度計を設置し、2007年6月22日から11月30日まで、毎正時1時間ごとの気温を観測した。観測点間の平均距離は、約1.7kmである。観測点には、周辺環境から見てヒートアイランドが発生しないと考えられる地点（基準点）をあらかじめ1地点含めており、基準点と他の観測点との気温差を求め、その一日の推移からヒートアイランドの発生状況を把握した。

東京地域におけるヒートアイランドは、周辺部より2℃程度気温が高い領域が夜から明朝まで継続する¹⁾という特徴がある。そこで、『夜間(18:00～翌6:00)において隣接する複数の観測点で基準点より2.0℃以上高い気温が観測され、その高温域が2時間以上継続して存在した場合』をヒートアイランドが発生したと判定した。

4 結果及び考察

4.1 全観測期間中における気温分布の特徴

夜間気温 25℃以上を観測した延べ時間数の分布を図 1 に示した。JR 橋本駅の東側及び小田急線相模大野駅周辺に、熱帯夜に該当する夜間最低気温が 25℃以上になる時間が 500 時間を超える領域が見られ、対象地域の北西部では夜間気温が低くなる傾向が見られた。図 1 には、平成 9 年の土地利用メッシュ (1997 年) のうち、自然度の高い土地利用分布を 100m メッシュ単位で表示したが、ゴルフ場や緑地帯が集積している対象地域の中央部付近では、気温が低くなる傾向が認められた。

4.2 ヒートアイランドの発生日数

朝 6:00 からの 24 時間を一日として、3 に示した判定条件によりヒートアイランドが発生した日を月別に集計した結果を図 2 に示した。調査期間中、計 57 日のヒートアイランドが観測された。9 月までは、ヒートアイランドが確認された日はすべて日中の最高気温が 25℃以上であった。10 月にはいと、最高気温が 25℃を下回ってもヒートアイランドが発生する日が認められた。

海老名 AMeDAS 観測値によると、2007 年は県央地域には熱帯夜が 11 日観測されたが、このうちヒートアイランドが確認されたのは 6 日だけであった。熱帯夜であってヒートアイランドにならない日は、対象地域全体が太平洋高気圧からの断熱圧縮した降気流などで形成されるより広い範囲の高温域に含まれた状態になっていたため、基準点と他の観測点の間に顕著な気温差が発生しなかったと考えられる。

4.3 ヒートアイランド発生時の気温の推移

各観測点の気温の推移を解析したところ、夕方から夜にかけての郊外と都市域の気温低下傾向の違いから、対象地域に高温域をもたらす気温の日変化の類型は、全面高温型、夏型及び冬型の 3 種類に区分された。このうち、夏型と冬型がヒートアイランドが発生するパターンである。図 3、4 に代表的観測点の気温平均値の推移を示した。図中、都市域①、②のプロットは、それぞれ図 1 で夜間気温が高かった JR 橋本駅東側及び小田急線相模大野駅周辺の観測点を示す。図 3、4 から、

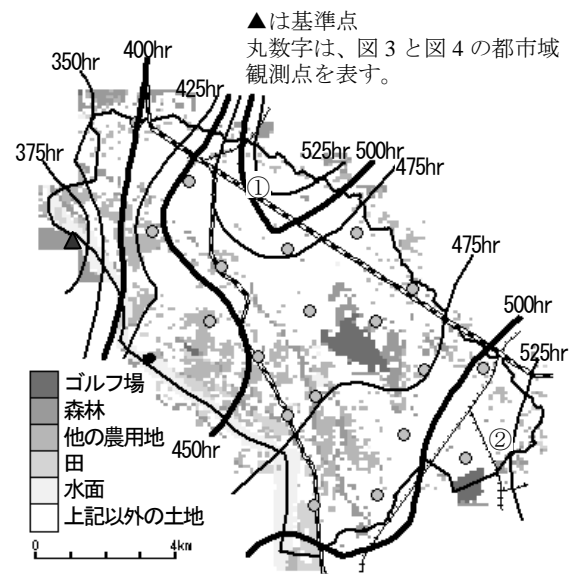


図 1 夜間気温 25℃以上の延べ時間分布

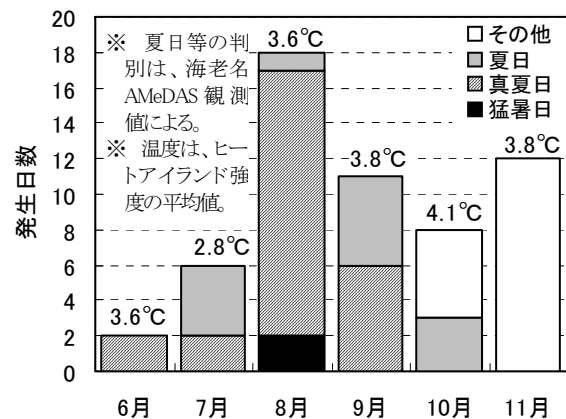


図 2 ヒートアイランド発生日数

平均的な気温推移状況を概観すると、次のようになる。

(1) 夏型 どの地点も気温は 13:00 から 14:00 頃に 30℃ 近くまで上昇し、ほぼ同じ値を示す。その後、気温は低下を始めるが、日中は気温の低下速度には大きな違いはないため、郊外と都市域の気温差はほとんど拡大せず、市内に顕著な気温差は発生しない。郊外では気温はその後順調に低下を続けるが、都市域では日没頃から低下速度が減少し、郊外との気温差が拡大し、ヒートアイランドの発生に至る。都市域の気温低下は、深夜を過ぎても緩慢であり、明け方までヒートアイランドが継続する。

(2) 冬型 郊外では 13:00 頃に最高気温を示すが、都市域では最高気温を示す時刻が基準点より遅くなる。また、郊外の最高気温は都市域よりやや低い。そのため、郊外の気温が低下を始めると直ちに都市域との気温差が発生し、その気温差が解消しないまま夜になり、ヒートアイランドを形成する。郊外の気温はある程度まで低下するとその速度は緩慢になるが、都市域の気温の低下速度は夏型の場合ほど小さくならないため、基準点との気温差は次第に小さくなり、ヒートアイランドが消滅する。ヒートアイランドの継続時間は、夏型に比べて短い。

郊外の基準点では放射冷却の効果で気温が順調に低下するが、都市部の観測地点ではその冷却効果が弱く、気温の低下速度が遅くなり、結果的に夜間において基準点との気温差が拡大する。この「気温の低下速度の減少」がヒートアイランド形成に大きく関与している。気温の低下速度を詳細に解析したところ、夏型と冬型の最も大きな違いは、19:00～0:00 における気温低下速度にあることがわかった。夏型ではこの時間帯における郊外の気温低下速度は都市部より大きいですが、冬型ではこの関係が逆転していた。このため、冬型のヒートアイランドの継続時間は夏型より短くなると考えられた。

4.4 夏型ヒートアイランドの形成、消滅過程

基準点と各観測地点との気温差の時刻別平均値から、ヒートアイランドとしての重要性が高い夏型の場合の形成、消滅過程を求め、図 5 に示した。図中灰色で示した領域は、基準点との気温差が 2℃ 以上ある領域を表す。図 5 をもとに、夏型ヒートアイランドの平均的な推移を概観すると、次のようになる。

10:00～17:00 まで、基準点との気温差は平均で 0.5℃ 以下を推移する。18:00 を過ぎると気温差が増加しはじめ、19:00 に気温差が 2.0℃ を超える地点が橋本

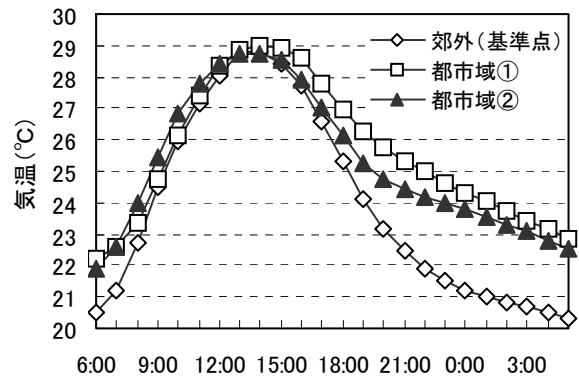


図 3 夏型ヒートアイランドの気温推移

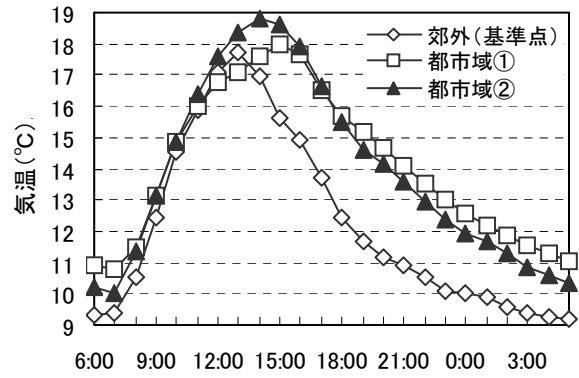
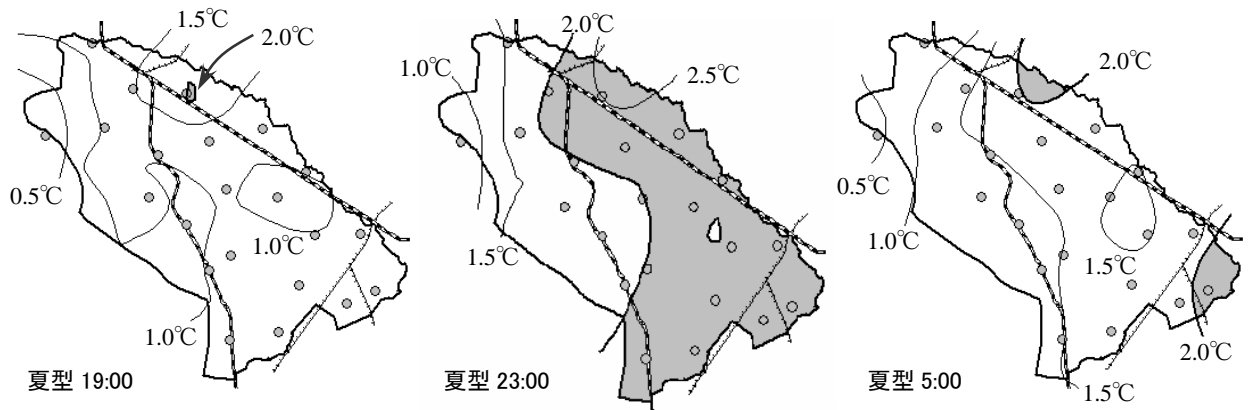


図 4 冬型ヒートアイランドの気温推移



※ 図中の温度は、基準点との気温差を表す。
 図5 夏型ヒートアイランドの形成、消滅過程

駅東側に出現する。22:00 を過ぎると気温差 2.0°C を超える地点が大幅に増加し、JR 相模線より東側の地域にヒートアイランドを形成する。気温差が最も拡大するのは 23:00 であり、ヒートアイランド強度は平均 3.6°C になる。2:00 を過ぎた頃からヒートアイランドは縮小を始めるが、気温の高い領域は橋本駅東側及び相模大野駅周辺に 5:00 過ぎまで残る。

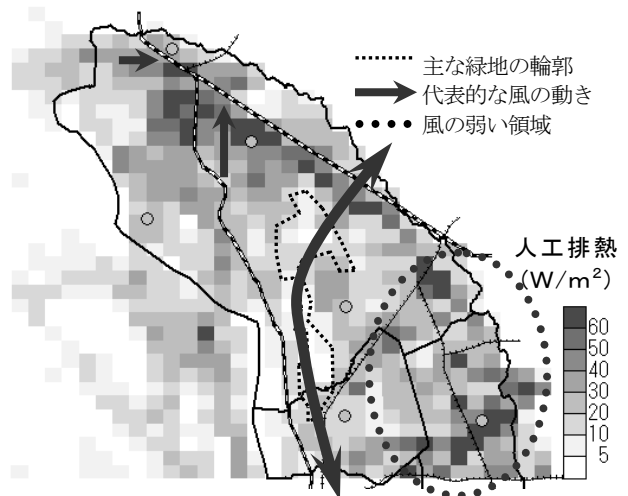


図6 相模原市の都市環境気候図

4.5 ヒートアイランドと都市気候の関係

相模原市及びその周辺の人工排熱分布と大気汚染常時監視測定局の風向風速データを用いて作成したヒートアイランド発生前後の都市環境気候図を図6に示した。風向風速データの解析を行ったところ、対象地域中央部から南部にかけて存在するベルト状に集積した緑地帯に沿うように「風の道」とあると推定された。ここを吹く卓越風により、緑地周辺では気温の低下速度が他の地点より大きくなり、この地点付近におけるヒートアイランド形成を抑制するとともに、ヒートアイランドの縮小期においては形成された高温域を分断する効果があると考えられた。その結果、最後までヒートアイランドが残るのが「橋本駅東側」及び「相模大野駅周辺」になる、と推定された。

5 おわりに

本調査により、相模原市におけるヒートアイランド発生状況の全体像が明らかとなった。本調査の結果は、相模原市に提供しており、同市における今後のヒートアイランド対策に活用していくこととしている。

引用文献

- 1) 環境省 (2001)、平成 12 年度ヒートアイランド現象の実態解析と対策のあり方について報告書。