



### 高温化の実態 — 季節変化と日変化

日本工業大学建築学科・教授 成田 健一

ヒートアイランドといえば、テレビや新聞をにぎわすのは夏場と決まっている。その言葉から連想されるのは、焼けたアスファルト道路と自動車や冷房による排熱で灼熱地獄と化した都市の姿、熱中症に対する危惧、そして寝苦しい熱帯夜というところであろうか。

2004年に閣議決定された「ヒートアイランド対策大綱」においても、冒頭で紹介されているのは首都圏における気温が30℃を超える延べ時間数の分布図である。ここでは、「1981年には練馬周辺と埼玉・群馬県境のみであった30℃超延べ時間の190

時間帯は、1999年には山岳地域、新木場等の湾岸地域を除いて東京周辺の各県にまで広がっている」と指摘されている。

前回、東京ではこの100年で3℃の気温上昇が起こっており、その7割以上はヒートアイランド効果によるものであることを述べた。これは、あくまで年平均気温での値である。では、この気温上昇に最も寄与しているのは、夏場の日中の高温化なのであろうか？

#### 東京における季節別の 気温経年変化

図1●東京における夏季と冬季の気温経年変化

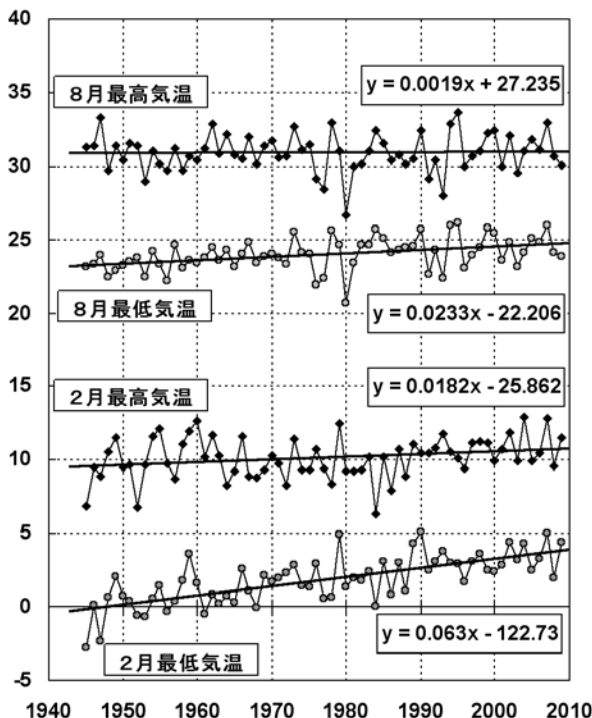


図1は、終戦後の東京における8月と2月の気温変化を示したものである。ここでは、最高気温と最低気温の各々についてその傾向を示している。

実は、8月の最高気温の上昇率は決して大きくはなく、100年でもわずか0.2℃に過ぎない。同じ夏季でも夜間の最低気温のほうが大きく2.3℃/100年という値である。最も大きな上昇を示しているのは冬季の最低気温であり、100年で6.3℃という著しい高温化が進んでいる。50年前には40日を越えていた「冬日(最低気温が0℃未満)」の日数は、1990年代以降はわずか5日程と激減している。

ヒートアイランドは夏場の問題ではなく、冬場の気候を大きく変化させているのである。

## 日中よりも夜間の高温化が著しい原因

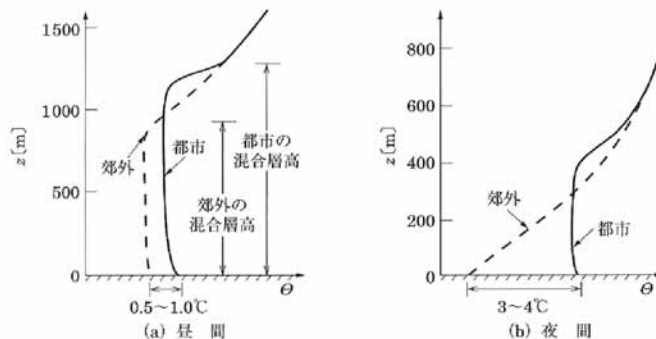
前回述べたように、ヒートアイランド現象の原因は、地表面改変に伴う熱収支構造の変化と、人工排熱の増大である。前者は、材料と形態の変化に伴い、日射エネルギーの分配比率が変化することで、その変化は当然日中に大きくなる。空調や交通排熱も、夜間よりは日中に多い。にもかかわらず、高温化が著しいのは夜間の最低気温であり、都心と郊外の気温差が大となるのも一般に日中ではなく夜間である。その原因は、日中と夜間の大気構造の違いにある(図2)。日中は日射で地表面が熱せられ、地表近くの空気が加熱され上昇する。そのため、地表から高度1000~1500mまでの大気は非常によく混合している(混合層と呼ばれる)。

一方、夜間は放射冷却で地面が冷たくなり、郊外ではそれに接する地表近くの空気が冷やされる。冷たい空気は相対的に重いいため上空の暖気とは混ざらなくなり、地表近くに冷気が滞留する(接地逆転層と呼ばれる)。日中大気放出された熱は1000m以上の大気層に希釈されるが、夜間放出された熱は地表近くの薄い大気層に留まる。ちょうど、インクを1滴大きな浴槽に垂らした場合と、小さなコップに垂らした場合の差に似ている。都市域では夜間でも接地逆転層が形成されにくいいため、結果として地表近くでは郊外と大きな気温差が形成される。

## ヒートアイランド現象とエネルギー消費

ヒートアイランドによる夏季の高温化は、冷房負荷を増大させ、さらなる排熱を招くという悪循環に陥る。すなわち、省エネ・CO<sub>2</sub>排出にも悪影響を及ぼすというのが、一般的な解釈である。確かに、夏場につい

図2●日中と夜間の大気構造(安定度)の違い(藤野毅原図)



てはその通りであるが、高温化が激しいのはむしろ冬場の最低気温である。とすれば、当然ながら冬場は逆に暖房負荷を軽減し、省エネに寄与しているはずである。

住宅におけるエネルギー消費の内訳を見ると(図3)、冷房の比率は僅か2%に過ぎず、暖房は10倍以上の23%とはるかに大きい。それより大きいのは給湯の34%であるが、この部分にもヒートアイランドが貢献している可能性がある。冷房需要が大きいオフィスビルでは状況が異なるが、少なくとも住宅に関してはヒートアイランドによる冷房負荷の増大よりも、冬場の暖房のためのエネルギーの削減効果のほうが大きい。となると、ヒートアイランド対策が単純に省エネルギーにつながるとは言えないことになる。この辺りが、対策評価を難しくしている大きな原因となっている。

図3●住宅におけるエネルギー消費の内訳

