

# ヒートアイランド\*

国民生活・都市生活分野 | その他 | 暑熱による生活への影響

協力：東京大学大学院新領域創成科学研究科

## 影響の要因

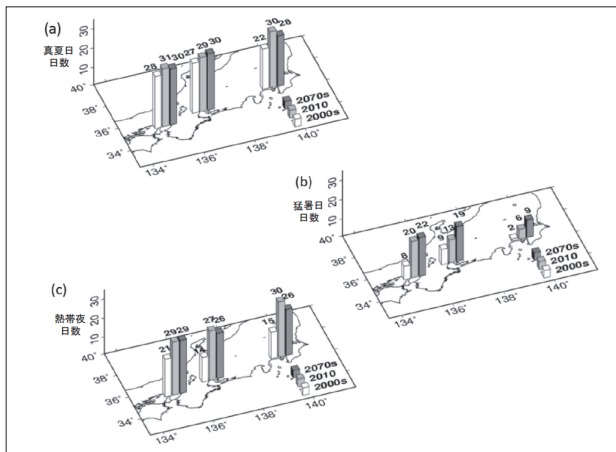
気候変動による気温上昇にヒートアイランド現象による昇温が加わることで熱ストレスが増大し、都市生活に大きな影響を及ぼすことが懸念されている。



## 現在の状況と将来予測

現在、人々が感じる熱ストレス増大が指摘され、熱中症リスクの増加に加え、発熱・嘔吐・脱力感による搬送者数の増加、睡眠の質の低下による睡眠障害有症率の上昇が報告されている。

東京・名古屋・大阪を対象とした特定日日数の将来予測研究では、2070年代8月には猛暑日が増加し、熱帯夜日数は記録的な猛暑年となった2010年8月とほぼ同程度の出現率となると予測されている。また、だるさ・疲労感・熱っぽさ・寝苦しさといった健康影響が現状より悪化すると予測されている。



真夏日・猛暑日・熱帯夜日数の将来予測

出典：日下他（2013）

## 適応策

都市計画や街区設計等の段階からヒートアイランド現象を緩和して都市の気温を下げる街づくりに配慮する。また既存の街では、求める効果（日中の暑熱対策主体もしくは夜間も重視、冬季の温度環境も勘案等）やコスト（維持費用の大小等）に応じた対策を進める事が考えられる。

影響	複数（熱ストレス、健康影響、ピーク電力等）			日中の人への熱ストレス
分類	都市の気温低減	街区・建物の気温低減	人への熱ストレス低減	
スケール	都市～地区レベル	街区レベル	建物レベル	地点レベル
<p>連続したオープンスペース（開放的な空間）を確保し、都市を流れる風を活用する。</p> <p>■都市形態の改善</p> <p>■地表面被覆の改善</p> <p>■人工排熱の低減</p>	<p>植物の活用や地表面被覆を改善する事で、街区の気温低減に寄与する。</p> <p>■街の緑化</p> <p>■遮熱化</p> <p>■保水化</p>	<p>建物の工夫により、建物内外の気温低減に寄与する。</p> <p>■建物の緑化</p> <p>屋上緑化</p> <p>壁面緑化</p> <p>■窓面等の再帰反射化</p>	<p>人の周りに直接作用して熱ストレスを低減する。</p> <p>■日射を遮る</p> <p>緑陰、人工日除け等</p> <p>■風の活用</p> <p>送風ファン等</p> <p>■水の活用</p> <p>微細ミスト等</p>	

\*ヒートアイランドとは高層ビル群や建築物、道路舗装などが増えたことによる表面被覆の変化や、冷暖房・交通量の増加などに伴う人工排熱の増大により、都心部の気温が郊外に比べて高くなる現象（環境省 2018）。ここでは、都市における熱ストレス・睡眠障害、暑さによる不快感等に対する適応策を主に扱う。死亡リスクや熱中症等は健康分野の「暑熱」、蚊媒感染症リスクに関しては健康分野の「節足動物媒介感染症」参照。



# ヒートアイランド

分類	都市の気温低減	街区・建物の気温低減	人への熱ストレス低減	
スケール	都市～地区レベル	街区レベル	建物レベル	地点レベル

温室効果ガスの排出量を減らす低炭素型都市への移行が進められる中、再開発等の際には、都市を流れる風を活用して気温低減を図る都市づくりが有効だと考えられる。

### 【都市形態の改善】

都市スケールにおいては、「風の道」となる河川や緑地等をネットワークで結んだり、大規模な緑地等の保全を図ること等に配慮することが有効である。また、地区スケールにおいては、都市空間に取り込んだ冷涼な風を阻害しないよう、建物配置の工夫をすること、地区内の隙間空間を確保すること等に配慮することが有効である。(国土交通省都市局都市計画課 2013)

### 【地表面被覆の改善】

「風の道」となる街路等の緑化の充実を図り風の温度上昇をできるだけ抑えたり、その周辺において、建物の敷地・屋上・壁面の緑化や高反射化、舗装の改善、水面(水辺空間)の確保を図ること等に配慮することが有効である。

### 【人工排熱の低減】

「風の道」を流れる冷涼な風を、人工排熱(エアコンなどの設備機器や照明、自動車などから排出される熱)により暖められることなく都市空間内に導くため、「風の道」周辺において、地中熱ヒートポンプや下水熱の利用、地域冷暖房の導入等により大気への顕熱放出の抑制を図ること、被覆対策による室内への熱の侵入の緩和を図ること等に配慮することが有効である(国土交通省都市局都市計画課 2013 より引用)。

### 【街の緑化】

街路樹の整備や公開空地の植樹等により、緑陰による地表面温度上昇の抑制や、体感温度を下げる効果、植物の蒸発散による周辺の気温上昇緩和効果が期待される。

### 【遮熱化】

路面に当たる日射の一部を上空に反射させ、路面の温度上昇を抑制する(環境省 2018)。人が受ける反射日射は増える為、日当たりの良い車道等への施工が効果的である。遮熱性舗装や遮熱性ブロックが実用化されている。

### 【保水化】

保水性舗装や保水性建材等を活用して路面や屋上面を濡れた状態に保ち、気化熱により路面等の温度上昇を抑制・冷却する(定期的に給水する必要有)。

### 【建物の緑化】

屋上面や建物壁面を緑化し、温度上昇を抑制する。地表面では芝生や草本類等、壁面ではつる性植物や緑化パネル等が用いられている(多くの場合、灌水等の維持管理が必要)。

### 【窓面等の再帰反射化】

建物(オフィスビル、商業施設等)の窓や壁面に当たる日射の一部を上空に反射させ、地上の歩行者への反射日射を抑制する。窓面に適用する透明なフィルムの他、外壁用タイルが開発されている。(環境省 2018) 冬季の日射も反射され、暖房需要が増える為、目的(夏季の暑熱対策重視等)に応じて施行する事が考えられる。

### 【日射を遮る】

休憩スペースやバス停や商業施設等において、緑陰(樹木やつる性植物(藤棚)等)や人工日除けにより日陰を作る日射遮蔽対策。暑さに大きく影響する日射を遮る事が最も効果的である。

### 【風の活用】

送風ファンでからだに直接、風を当てて、皮膚表面からの放熱を促進する。電気が使えば簡便かつ安価に導入が可能な対策で、熱だまりを解消し、気温の上昇を抑制する効果も期待できる。(環境省 2018)

### 【水の活用】

微細ミストや冷却ベンチ等が実用化されている。微細ミストは、大気中へミストを噴霧し、噴霧直後に蒸発する気化熱を利用して局所的に気温を低下させる。ミストの粒子径は、製品によって異なるが10~30μmと微細であり、短時間で気化するため人が濡れを感じることなく暑さを和らげることができる。(以上環境省 2018 より引用)

体感温度 SET* 低減効果	-	遮熱化・保水化: 2°C以下 (遮熱化は日没後の夕刻における効果) (環境省 2018)	地表面等の緑化・再帰反射化: 2°C以下 (環境省 2018)	緑陰: 4°C以上、人工日除け(簡易): 3°C程度~4°C以上、送風ファン・冷却ベンチ: 3°C程度、微細ミスト: 2°C以下 (環境省 2018)
----------------	---	----------------------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

所要時間	短期~中期	短期	短期	短期
------	-------	----	----	----

\*SET(標準有効温度): 気温以外の要素を標準的な条件にしたときに、同じ暑さを感じる気温(京都大学大学院人間・環境学研究所)。人の温冷感や快適感と良い関係性を示し、SETで32°Cを超えるあたりで「不快」と感じる傾向にある(環境省 2018)

## 適応策の進め方

- 【現時点の考え方】 ヒートアイランド対策大綱(平成 25 年 5 月改定)が改定され、①人工排熱の低減、②地表面被覆の改善、③都市形態の改善、④ライフスタイルの改善、⑤人の健康への影響等を軽減する適応策の推進、を柱として対策が進められている。
- 【気候変動を考慮した考え方】 ヒートアイランド現象は冬季の都市高温化をも含むため、単純に気温を低下させると冬季の暖房需要を増大させ、ひいては CO2 排出量を増大させてしまう。いうまでもなく地球温暖化は重要な環境問題として認識されており、地球温暖化抑制と矛盾しないヒートアイランド対策の導入が望まれる。(井原 2008)
- 【気候変動を考慮した準備・計画】 ヒートアイランド現象を緩和するため、実行可能な対策を継続的に進めるとともに、短期的に効果が現れやすい対策を併せて実施する。また、ヒートアイランド緩和には長期間を要することを踏まえ、ヒートアイランド現象の実態監視や、ヒートアイランド対策の技術調査研究を行う。(閣議決定 2018)

【参考文献】井原智彦他(2008)「ライフサイクル思考に基づいたヒートアイランド対策の環境改善効果の評価」[https://www.jstage.jst.go.jp/article/lca/4/1/4\\_34/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/lca/4/1/4_34/_pdf/-char/ja)、井原智彦(2016)「都市における温暖化適応策のコストとベネフィット」[https://www.jstage.jst.go.jp/article/seisankenkyu/68/5/68\\_393/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/seisankenkyu/68/5/68_393/_pdf/-char/ja)、閣議決定(2018)「気候変動適応計画」<http://www.env.go.jp/earth/tekiou/tekioukeikaku.pdf>、環境省(2018)「まちなかの暑さ対策ガイドライン改訂版」[https://www.wbgt.env.go.jp/doc\\_city\\_guideline.php](https://www.wbgt.env.go.jp/doc_city_guideline.php)、環境省(2020)「気候変動影響評価報告書(詳細)」<http://www.env.go.jp/press/files/jp/115262.pdf>、京都大学大学院人間・環境学研究所「標準有効温度」<http://www.gaia.h.kyoto-u.ac.jp/~fractal/detail/31.html>(参照2021年1月11日)、日下博幸他(2013)「2070年代8月を対象とした東京・名古屋・大阪における熱中症および睡眠困難の将来予測」[https://www.jstage.jst.go.jp/article/aije/78/693/78\\_873/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/aije/78/693/78_873/_pdf/-char/ja)、国土交通省都市局都市計画課(2013)「低炭素まちづくり実践ハンドブック」<https://www.mlit.go.jp/common/001023244.pdf>、国土交通省都市局都市計画課(2013)「ヒートアイランド現象緩和に向けた都市づくりガイドライン」<https://www.mlit.go.jp/common/001023246.pdf>、ヒートアイランド対策推進会(2013)「ヒートアイランド対策大綱」<https://www.mlit.go.jp/common/001002520.pdf>