

# 2 ヒートアイランド現象とその影響

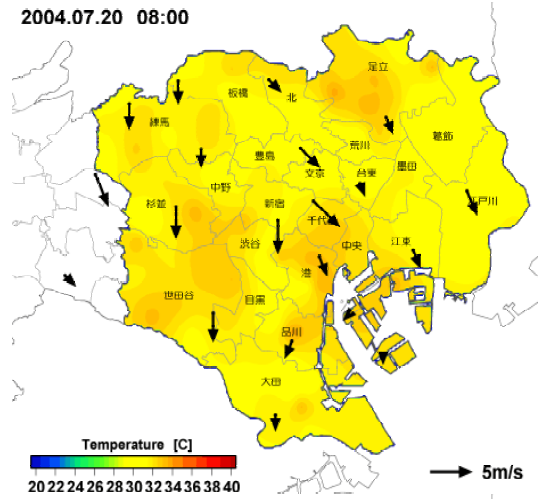
## 2-1 ヒートアイランド現象とは

ヒートアイランド現象とは、都心における気温が郊外に比べ高くなり、等温線を引くと、都心部を中心に気温の高い地域が右図のように島状に発現する現象のことを指す。2004年7月20日には、東京都大手町で史上最高の気温を記録している。また、夜間において、都心部の気温が低下せず、気温差が大きくなる現象のことを熱帯夜という。

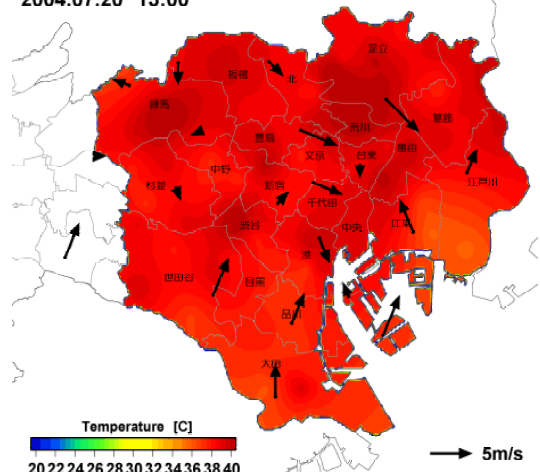
過去100年間で、地球平均気温は着実に上昇しているが、日本においては、東京をはじめとする都市部の気温が、中小都市平均に比べ大きな幅（約3℃）で上昇している。

ヒートアイランド現象は、冷房などの空調、比熱の大きいコンクリートとアスファルトによる熱吸収、窓の反射の輻射熱などが要因として挙げられているものの、その因果関係は科学的に解明されておらず、現在、様々なシミュレーション等の調査・研究による解明が進められている。

【2004年7月20日の都内の気温分布】  
2004.07.20 08:00



2004.07.20 13:00

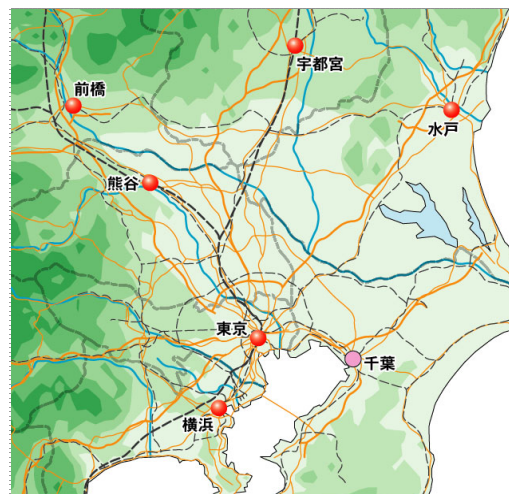


2004年7月、大手町で史上最高気温を記録した際の状況

出典：東京都環境局 HP(東京都のヒートアイランド対策)

【関東地方・全国主要都市における100年あたりの気温上昇量】

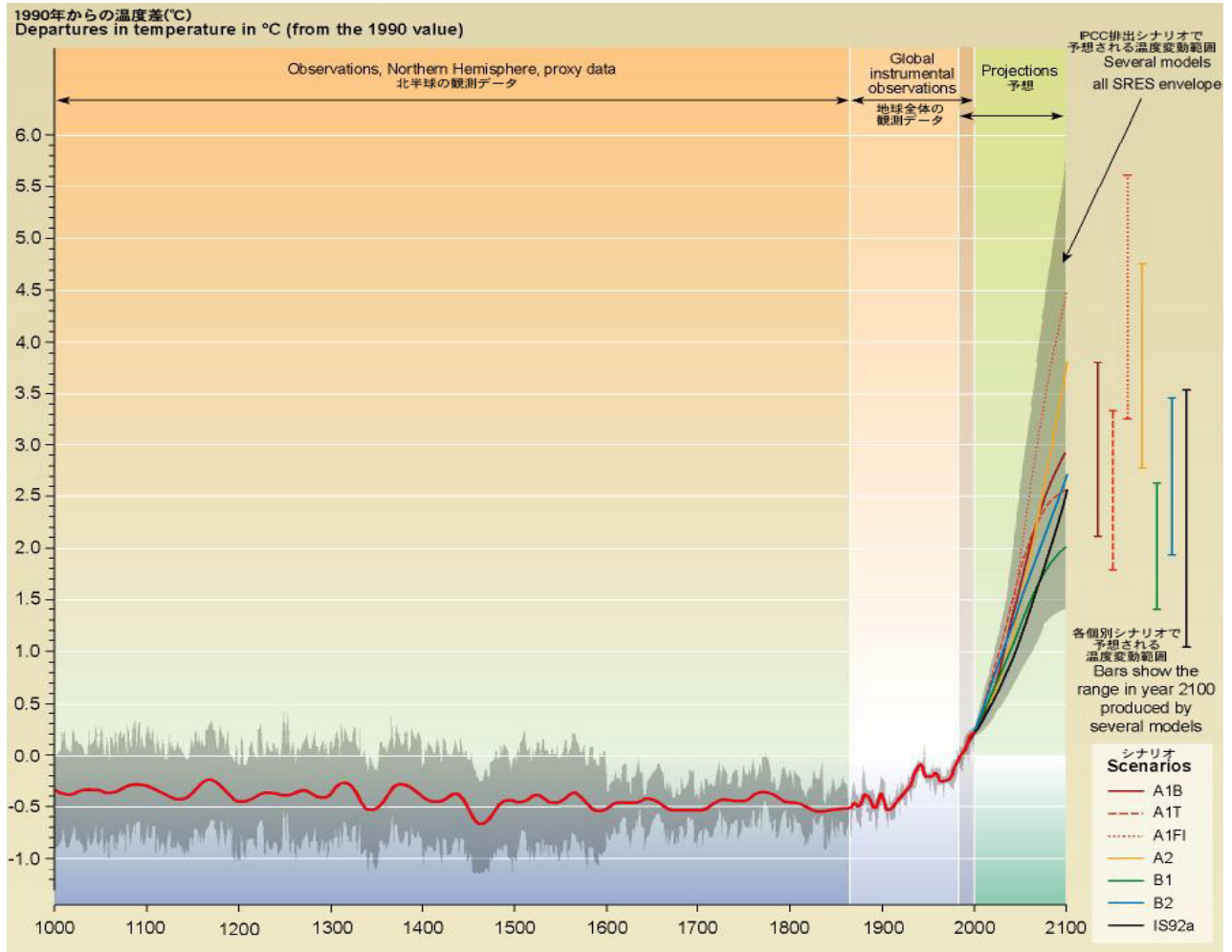
都市	100年当たりの上昇量(℃/100年)				
	平均気温			日最高気温	日最低気温
	(年)	(1月)	(8月)	(年平均)	(年平均)
宇都宮	+1.66	+1.88	+1.26	+0.60	+2.30
前橋	+1.78	+1.49	+1.88	+1.43	+1.83
水戸	+1.13	+1.29	+1.03	+0.36	+1.30
熊谷	+1.92	+2.02	+1.77	+1.43	+2.14
札幌	+2.30	+3.00	+1.20	+0.90	+4.10
仙台	+2.20	+3.30	+0.20	+0.80	+3.10
東京	+3.00	+3.80	+2.41	+1.80	+3.87
横浜	+1.74	+2.41	+1.22	+1.67	+2.12
名古屋	+2.70	+3.40	+1.80	+1.10	+3.80
京都	+2.60	+3.00	+2.20	+0.70	+3.70
福岡	+2.60	+1.90	+2.10	+1.10	+4.10
中小都市平均	+1.11	+1.01	+0.88	+0.74	+1.49



出典：気象庁 HP(ヒートアイランド監視報告(平成17年夏季・関東地方))

【参考；地球温暖化現象の現状と今後の予測】

【1000年から2100年までの気温変動(観測と予測)】



出典;IPCC 地球温暖化第三次レポート

<備考>

- 過去 140 年は温度計による気温変動、過去 1000 年分は代替データ（年輪、珊瑚、氷床コアなど）によって復元されたものです。そのため、過去にさかのぼるほど、予測される範囲（95%の信頼区間、灰色の部分）が大きくなります。
- A1B～B2 は IPCC 地球温暖化第三次レポートで採用されたシナリオで、IS92a は 1992 年に IPCC で採用された古いシナリオです。
- 各シナリオの特徴

A1	地球全体的な高度経済成長が続く。 化石エネルギー重視(A1FI)、非化石エネルギー重視(A1T)、全てのエネルギー源のバランス重視(A1B)の3タイプがある。
A2	各地域ごとでの経済発展が続く。
B1	地域間格差が縮小した世界。経済構造が変化し、クリーンで省エネルギーの技術が導入される。
B2	経済、社会、環境の持続可能性を確保するための地域的対策に重点がおかれている世界。

## 2-2 ヒートアイランド現象による影響

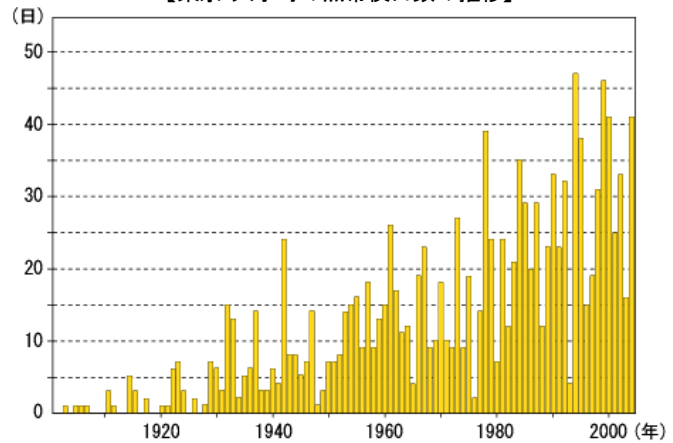
ヒートアイランド現象は、猛暑や熱帯夜を招くだけでなく、熱中症の発症を助長するほか、局地的豪雨をはじめとする異常気象を誘発するなど、様々な影響をもたらしている。

### 2-2-1 熱帯夜の増加

東京都大手町では、100年前の熱帯夜日数が年間わずか5日であったのに対し、近年では、30～40日となっている。

この熱帯夜の出現は、ヒートアイランド現象による最高気温の上昇だけでなく、最低気温が3.8℃も上昇していることが要因となっている。

【東京・大手町の熱帯夜日数の推移】

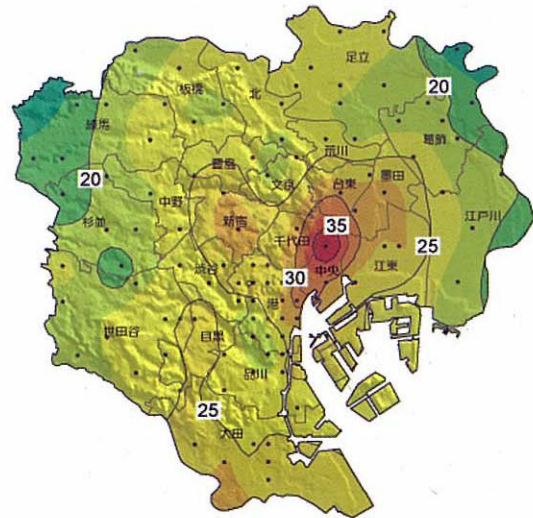
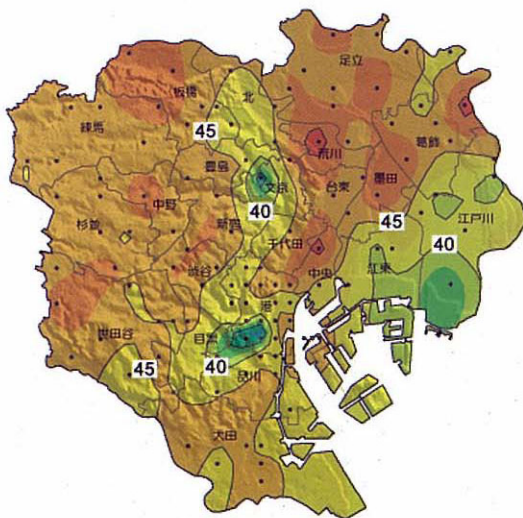


出典;図解・何かがおかしい! 東京異常気象、2006

【東京 23 区内の真夏日日数と熱帯夜日数 (2005 年)】

<真夏日日数>

<熱帯夜日数>



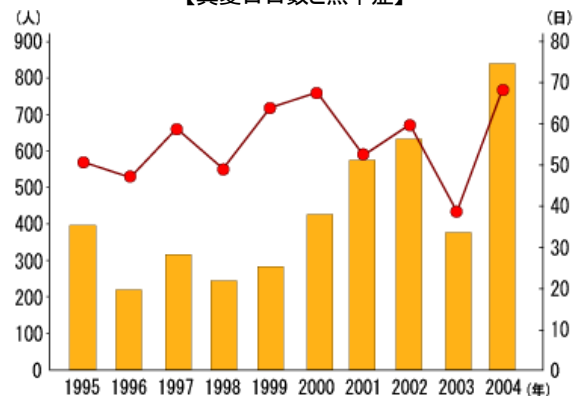
出典;2006 東京都環境科学研究所年報

### 2-2-2 熱中症の増加

ヒートアイランド現象による気温の極端な上昇により、日射病と熱射病が併発することによって起こる熱中症が発生し、その患者数は年々増加している。

この傾向は1900年代半ばより顕著に現れ、近年では急増の傾向にある。

【真夏日日数と熱中症】



出典;図解・何かがおかしい! 東京異常気象、2006

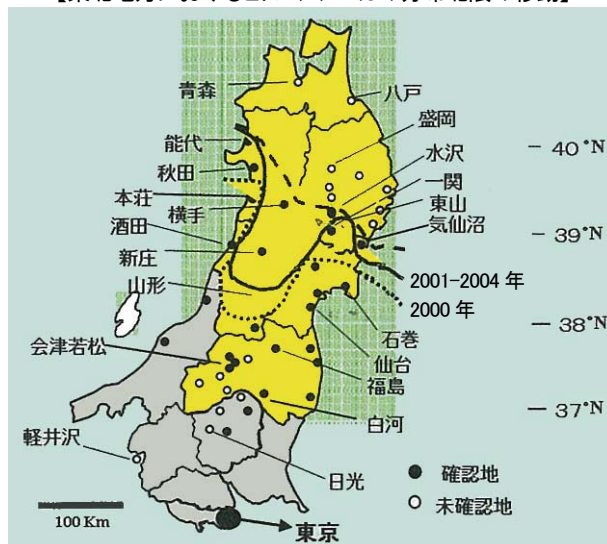


### 2-2-3 生態系の亜熱帯化

年々高温化する東京の気候は、亜熱帯気候だとも言われている。

その一つの現象として、ヒトスジシマカの生息域が北上していることが右図よりわかる。東京の高温化により、ヒトスジシマカが越冬し、東北地方で定着しつつある。

【東北地方におけるヒトスジシマカの分布北限の移動】



出典;図解・何かがおかしい！東京異常気象、2006

### 2-2-4 高温化による大気汚染物質の増加

光化学スモッグの被害報道は、1970年代に比べあまり見かけなくなったが、東京では、光化学スモッグ注意報の発令が実は近年増加傾向にある。

右表は、大阪府の調査結果であるが、気温が上昇するほど、発令確率は高くなっている。

【日最高気温と光化学スモッグ予報発令確率】

発生年	気温条件	気温超過日数	予報発令日数	発令確率
2000年	33°C以上	56	19	34%
		2001年	50	18
2000年	35°C以上	26	12	46%
		2001年	21	12
2000年	37°C以上	3	3	100%
		2001年	7	6

大阪府の統計ではあるが、最高気温と予報発令確率には関係がある結果となっている。(資料:「日本建築学会大会学術講演便概集」(2003年)より作成)

出典;図解・何かがおかしい！東京異常気象、2006

#### <光化学スモッグ発生メカニズム>

光化学スモッグは、自動車や工場・事業所などから排出される大気中の窒素酸化物や炭化水素（特に不飽和炭化水素）が太陽光線（紫外線）を受けて、光化学反応により二次的汚染物質を生成することにより発生する。

二次的汚染物質としては、オゾン、パーオキシアシルナイトレート（PAN）及び二酸化窒素等の酸化性物質、ホルムアルデヒド、アクロレイン等の還元性物質があり、ほとんどがオゾンである。光化学反応により生成される酸化性物質のうち、二酸化窒素を除いたものを「光化学オキシダント」と呼ぶ。







- ▼オキシダントが高濃度になる条件
- ① 気温 日最高気温が 25°C以上
  - ② 日照時間 9～15 時の間に 2.5 時間以上の日照があること
  - ③ 海風 東京湾及び相模湾からの海風の進入があること
  - ④ 安定度 安定であること。  
館野高層気象台 9 時の状態曲線 0～1000m の気温差が 7°C 以下
  - ⑤ 上空の風 館野高層気象台 9 時の状態曲線で、1000m 以下の風が南よりの風でないこと
  - ⑥ 天気図 ア 夏型の気圧配置（鯨の尾型）  
イ 移動性高気圧又は低気圧や前線の間で気圧傾度が緩い場合

出典;東京都ホームページ (<http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/ox/bunpu/meca.htm>)

## 2-3 影響に対する人々の意識

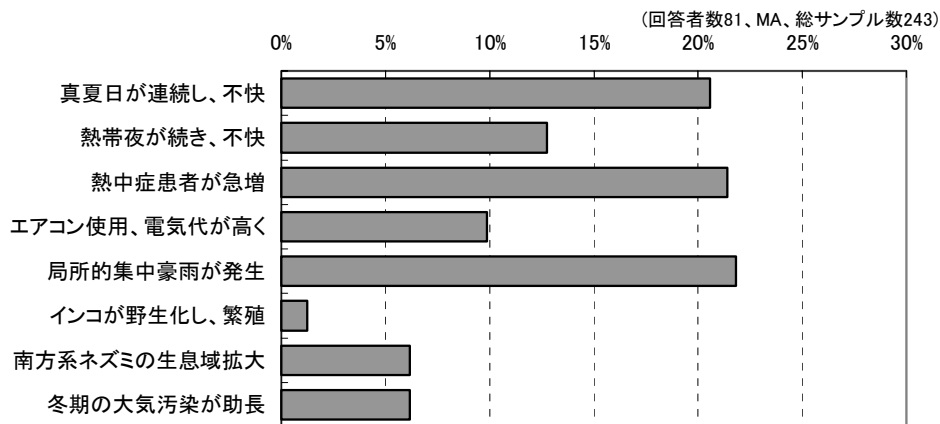
ヒートアイランド現象がもたらす様々な影響のうち、人々が最も問題であると考えていることについてアンケート調査を行った結果、最も大きな被害をもたらす「局所的集中豪雨が発生する」が最も高い値を示した。性別では、男性は冬期の大気汚染、女性は電気代やネズミの生息域拡大に対して問題意識を持っている。なお、地球温暖化がもたらす様々な影響に対する問題意識の方が高い傾向にある。

【アンケート調査に用いたヒートアイランド現象がもたらす悪影響】

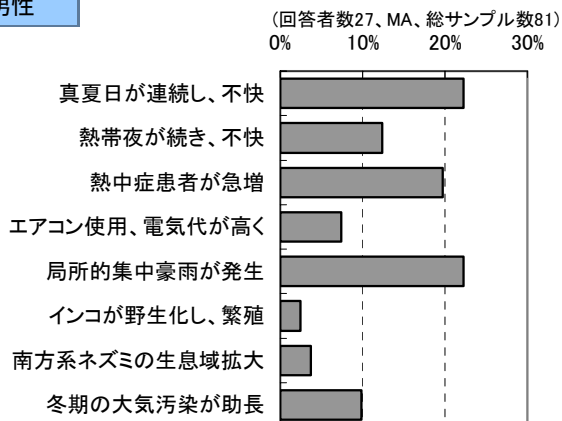
1. 真夏の日中35℃以上の日(真夏日)が連続して不快となる!?	2. 真夏に寝苦しい夜(熱帯夜)が続き不快となる!?	3. 熱中症患者が急増。死者数も大幅増加!?	4. 熱さのため、エアコンの使用頻度が高くなり、電気代が高くなる!?
			
5. 局所的集中豪雨により、内水氾濫が起きる(街中で水に浸かることが多くなる)!?	6. 逃げたペットのインコが越冬・野生化して大繁殖する!?	7. 南方系クマネズミの生息域が拡大。電源ケーブルがかじられ、家ではネズミが多く生息!?	8. 都市部における冬季の大気汚染が助長!?
			

【ヒートアイランド現象がもたらす影響に対する人々の問題意識】

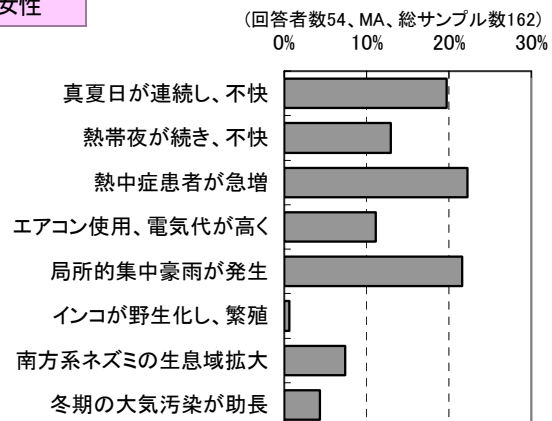
全体



男性



女性











※備考；北九州市調査；2006.10、北九州市役所周辺地区において実施されたイベント（エコライフステージ2006）にて、イベント参加者を対象にアンケート調査を配布・回収した。回収数は81通（回収率；32%）

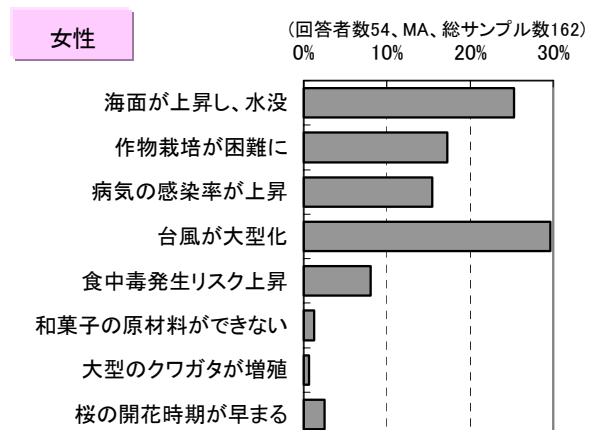
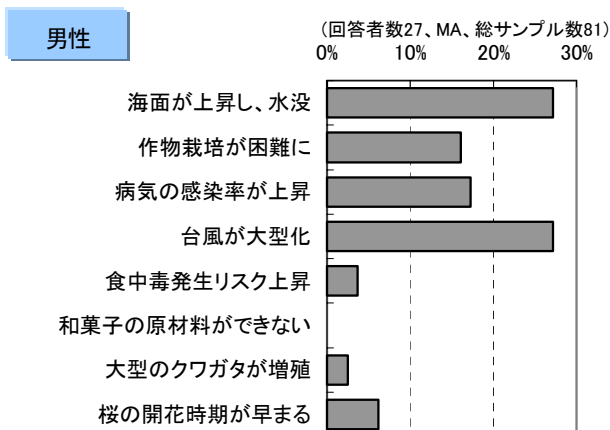
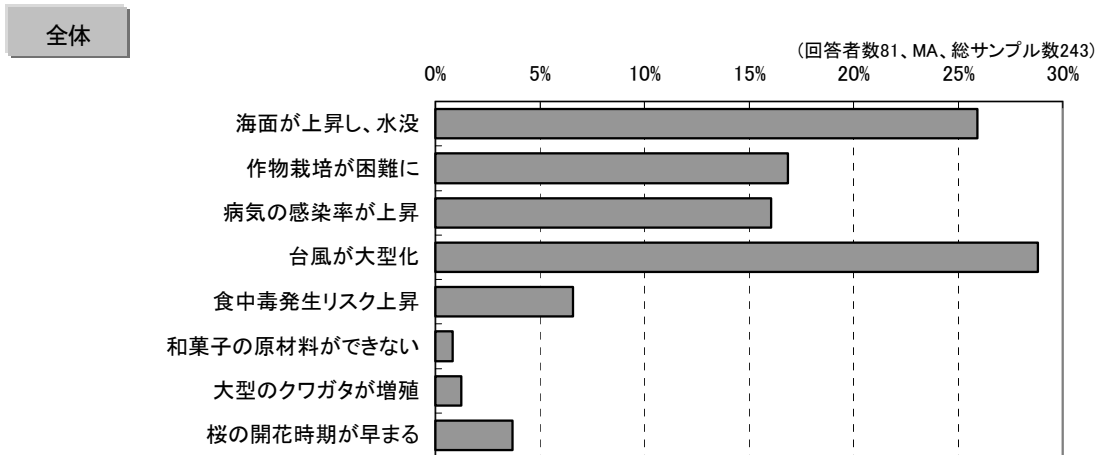
【比較資料；地球温暖化の場合】

地球温暖化現象をもたらす様々な影響のうち、人々が最も問題であると考えていることについてアンケート調査を行った結果、大きな被害をもたらす「台風が大型化」が最も高く、次いで「海面が上昇し、水没」が高い値を示した。性別では、男女ともに「台風が大型化」に問題意識を持っている。

【アンケート調査に用いた地球温暖化減少がもたらす悪影響】

<p>1. 海面が上昇！ 砂浜の多くが消え、海沿いの都市は水没!?</p> 	<p>2. 雨の降る時期が変化。今までの作物栽培ができなくなる!?</p> 	<p>3. 熱帯性の蚊が上陸し、マラリアなどの病気の感染率が高まる!?</p> 	<p>4. 台風が大型化し、大きな被害をもたらすようになる!?</p> 
<p>5. 気温1℃の上昇で食中毒（病原性大腸菌出血性腸炎発症）の発症リスクが4.6%上昇!?</p> 	<p>6. 冬の寒さがなくなり、和菓子の原材料（寒天、和三盆など）が生産できなくなる!?</p> 	<p>7. ノコギリクワガタ、ミヤマクワガタが減少、替わって南方系の大型のクワガタが増殖!?</p> 	<p>8. サクラの開花が早まり、入学式の頃には桜がすでに散っている!?</p> 

【地球温暖化現象がもたらす影響に対する人々の問題意識】

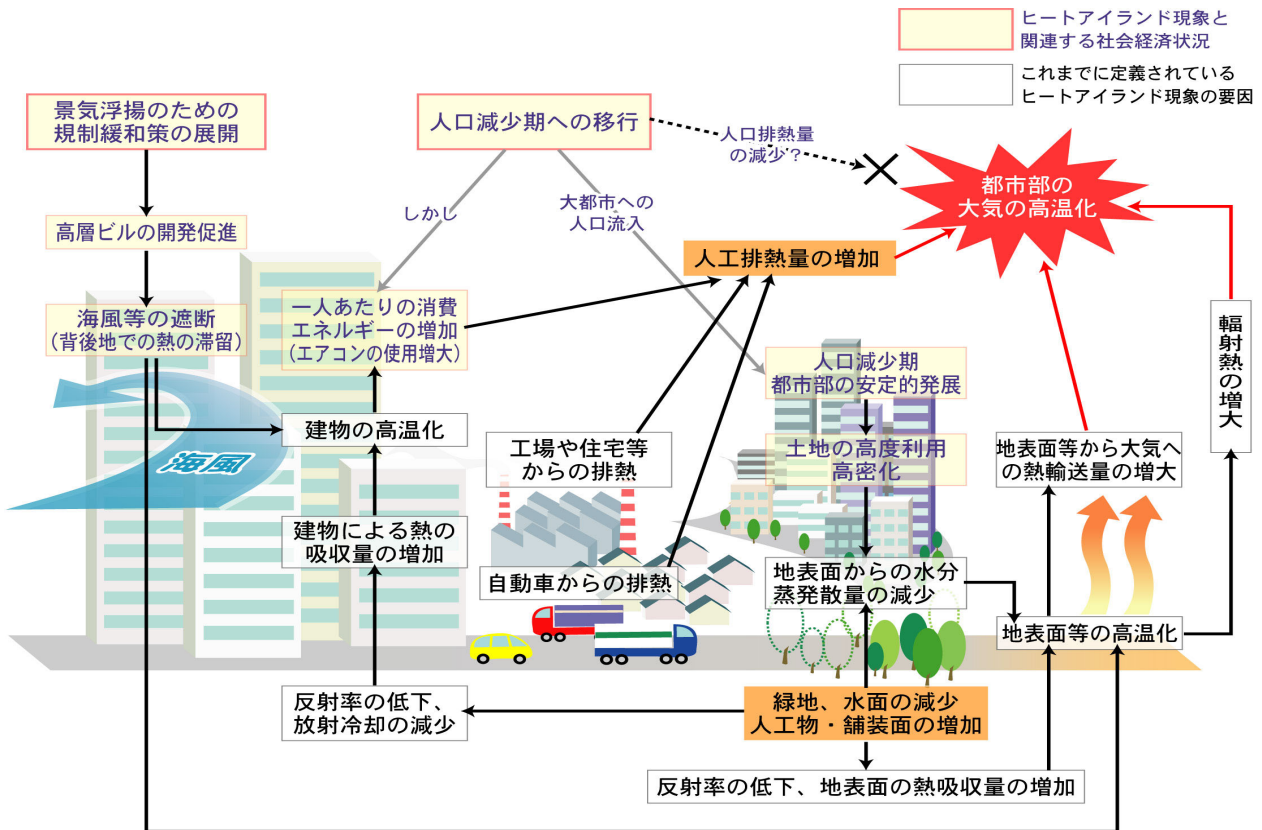


## 2-4 ヒートアイランド現象の発生メカニズム

ヒートアイランド現象とは、人工排熱の増加、人工被覆の増加及び自然空間の喪失という都市における人工化の過剰な進展から生ずる、熱大気汚染であり、熱中症等の健康影響や二酸化炭素排出量の増加などの影響をもたらす環境問題である。

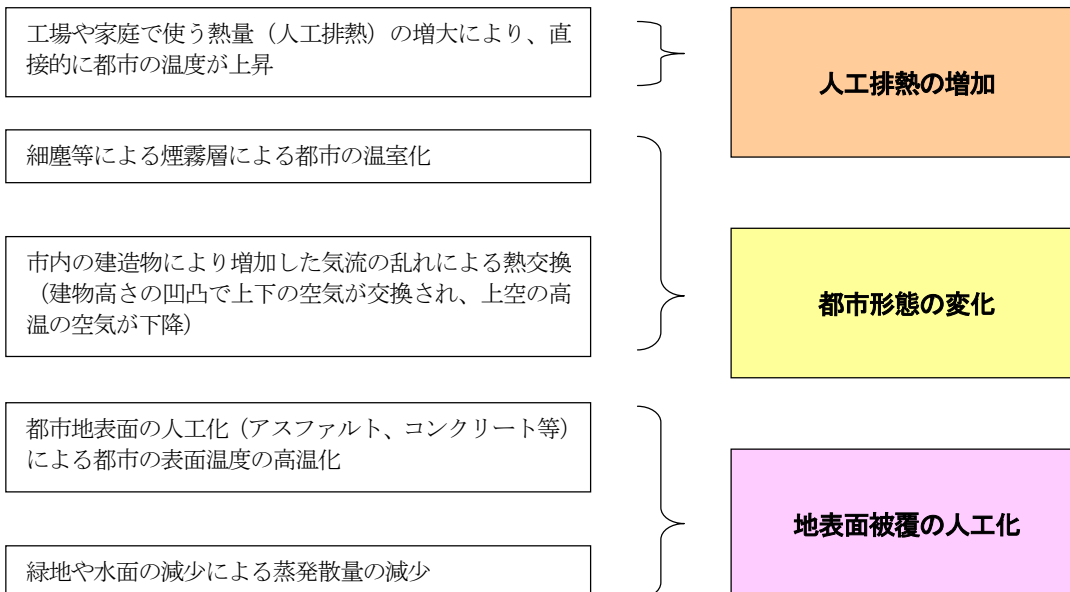
このメカニズムについて以下に示す。

【ヒートアイランド現象の発生メカニズム】



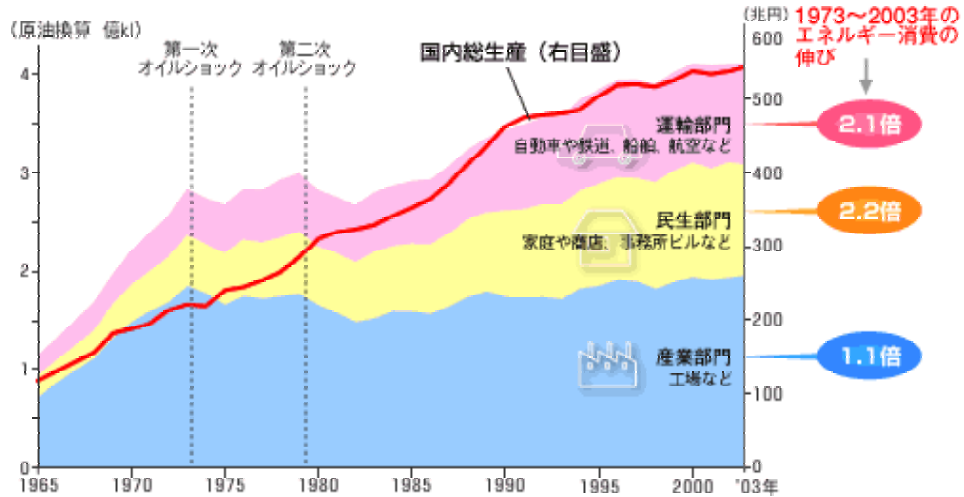
参考:「ヒートアイランド対策推進のために」(環境省)で整理されている「ヒートアイランド現象はどのようにして起こるのか」の図をもとに、作成

【ヒートアイランド現象の主な要因】

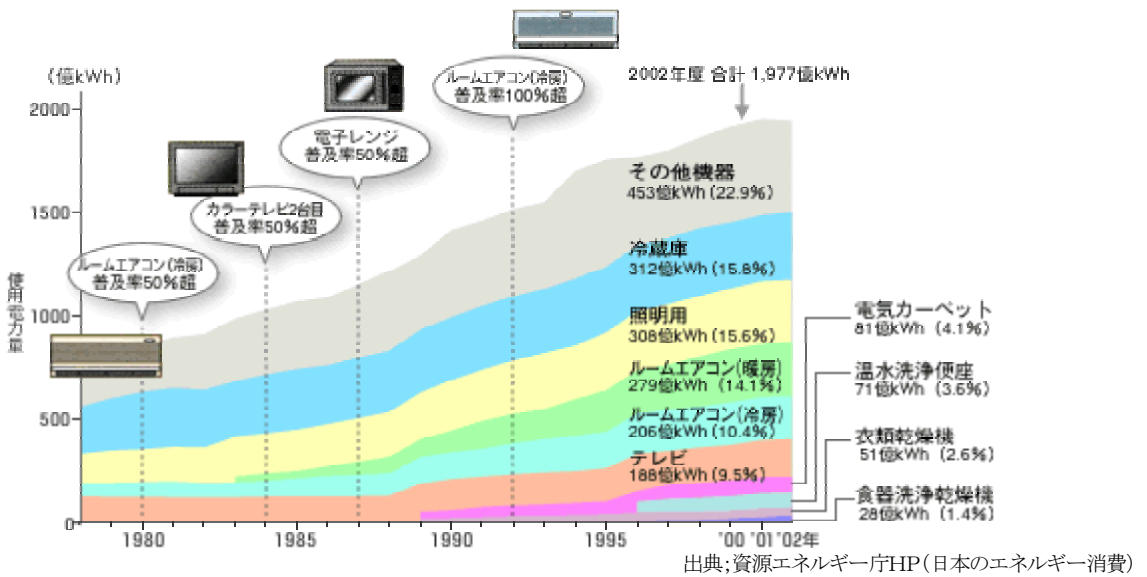


【参考；人工排熱量の変化】

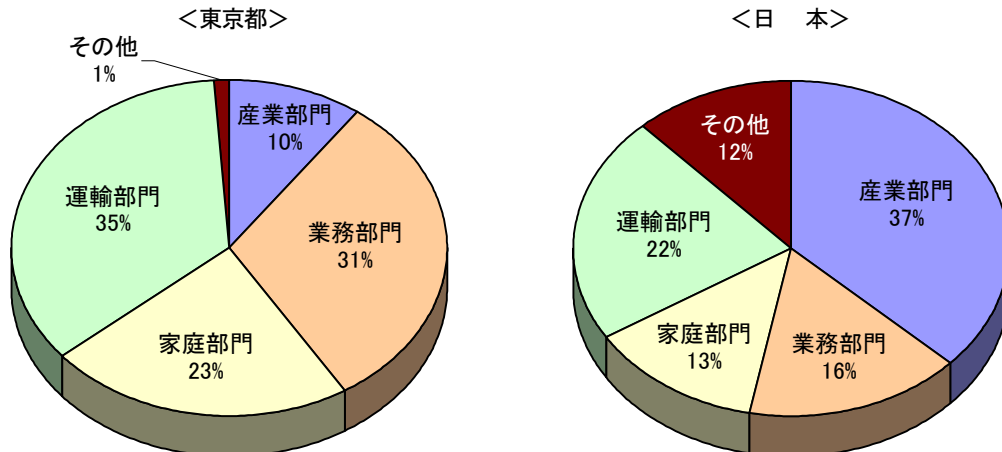
【日本の最終エネルギー消費とGDPの推移】



【品目別家庭用電力消費の推移】



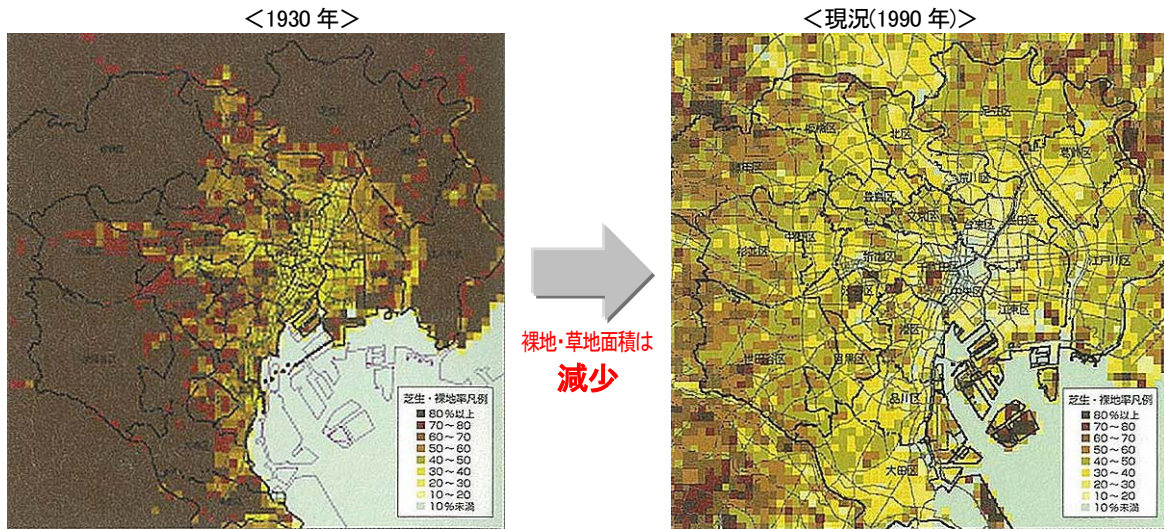
【日本と東京都の二酸化炭素排出量比較】



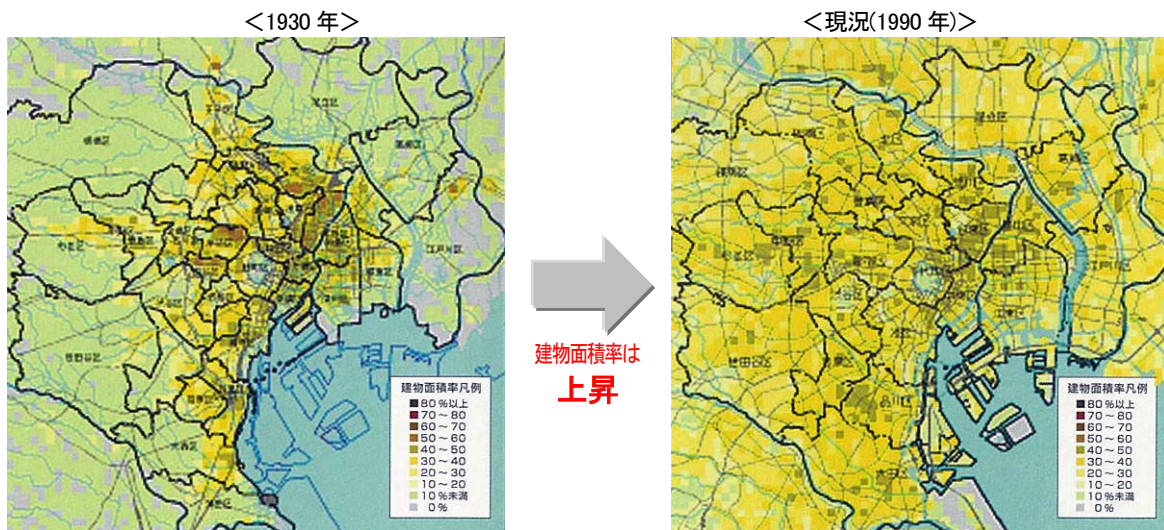


【参考；地表面被覆の人工化の推移】

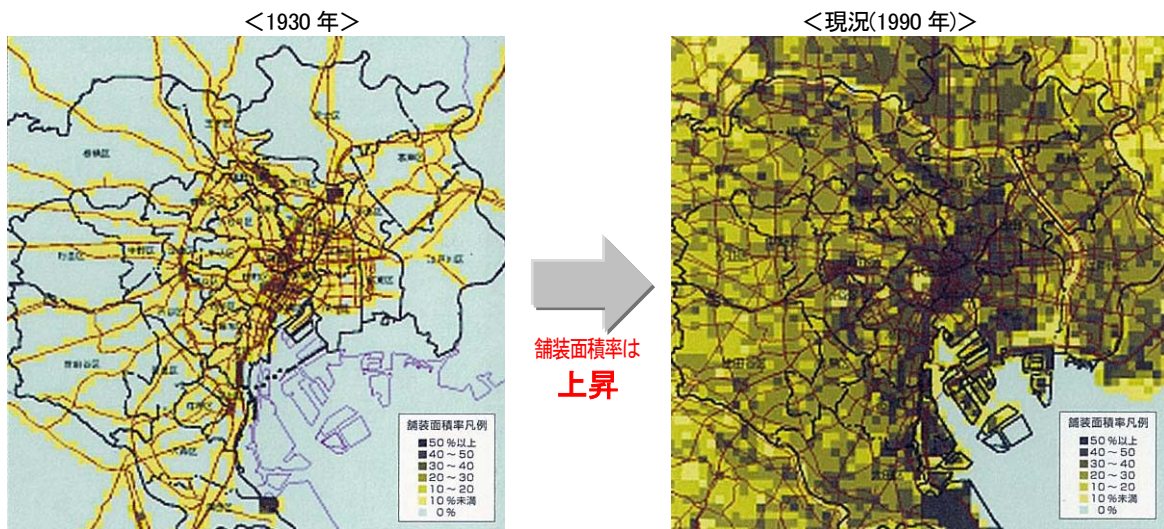
【東京 23 区内の裸地・草地率の推移】



【東京 23 区内の建物面積率の推移】



【東京 23 区内の舗装面積率の推移】



出典：図解・何かがおかしい！東京異常気象、2006