

第4章 今後のヒートアイランド対策

4.1 基本的な考え方

- 建物・地表面の高温化抑制や人工排熱の低減等の取組である「緩和策」の着実な推進
- 「緩和策」に加え、人の健康への影響等を軽減する取組である「適応策」について推進
- 特に大阪の都心部においては、都市の再開発や都市基盤の再整備の機会を捉え、多様な対策メニューについて実施
- 熱帯夜日数の削減に向け、新たに対策指標を設定し、適切に進捗管理を実施

ヒートアイランド現象は、長期間にわたって累積してきた都市化全体と深く結びついており、これまでに多岐にわたる施策を実施してきた結果、一定の効果があつたものの都市部の気温が明らかに低下したと感ぜられるまでには至っていません。

一方、地球温暖化や電力需給問題に関連し、省エネ・省CO₂、再生エネルギーに対する社会的な関心が高まっています。高効率な省エネ機器・設備の導入や冷暖房の適切な温度設定、建築物の断熱等については、人工排熱を低減し、太陽光パネルの普及は建物地表面（屋上・壁面）の蓄熱を低減することにつながります。

このため、今後、都市全体の気温を下げるためには、今まで実施してきた人工排熱の低減、建物・地表面の高温化抑制等の取組を着実に実施するとともに、取組のさらなる推進を図ることにより、ヒートアイランド対策を長期的かつ計画的に進めていきます。

さらには、人工排熱や建物・地表面の高温化抑制の低減等の「緩和策」に加え、すでに深刻化している夏の昼間の都市部の暑熱環境に対応する必要があるため、夏の日中の暑熱環境による人への影響を軽減する「適応策」について、推進していきます。

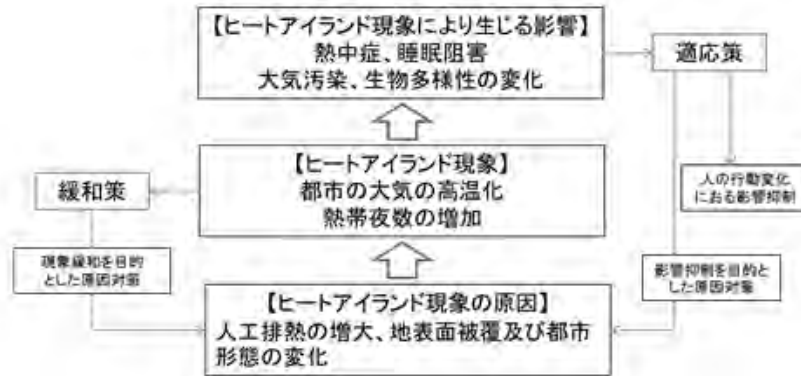
特に大阪の都心部においては、都市化が顕著であり、都市の再開発や都市基盤の再整備の機会を捉えるなど、多様な対策メニューを実施していきます。また地域、NPO、企業などの様々な活動主体と連携しながら緩和策及び適応策を実施していきます。

ヒートアイランド対策の進捗管理にあたっては、定量的にヒートアイランド対策の効果を示せる対策指標を設定するなど適切な進捗管理を行い、さらなるヒートアイランド対策の推進を図っていきます。

【トピック】～ヒートアイランド対策の緩和策と適応策～

ヒートアイランド対策の「緩和策」とは、都市をターゲットとした気温上昇抑制を目的とした原因対策であり、長期的な視点で継続的に実施しなければならない対策です。

一方、すでに生じているヒートアイランド現象による都市の気温上昇が、熱中症といった健康被害を及ぼしており、それらの影響を抑制する対策は「適応策」と呼ばれ、主に人をターゲットとした夏の昼間の暑熱環境（人の身体に影響を与える暑さ環境のこと）を改善する対策です。

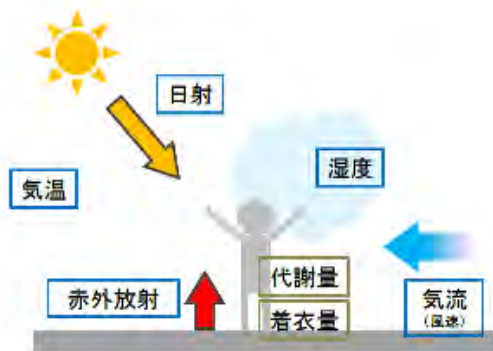


ヒートアイランドの緩和策と適応策

出典)「ヒートアイランド対策マニュアル」2012年3月(環境省)から作成

人の身体に影響を与える暑さの環境とは、気温のことだけではありません。例えば、人が歩道を歩いているときには、太陽からの日差し（日射）、熱くなった路面や建物からの熱（赤外放射）、湿度、風の速さ（気流）などの影響を受けているため、暑さを感じます。

つまり、人が特に暑く感じる場所において、日差しを遮るために、街路に高木を植栽する取組は「適応策」と言えます。日差しを遮るために、日傘を差すことを普及させる取組も「適応策」と言えます。また、赤外放射を低減するために、オーニングや緑化によって日陰をつくって路面の温度上昇を抑えたり、みどりのカーテンをすることによって建物壁面の温度上昇を抑えたり、道路や建物に水を撒いて、路面の温度を下げる取組なども「適応策」と言えます。



体感に関わる環境要素のイメージ

出典)「ヒートアイランド対策マニュアル」2012年3月(環境省)

4.2 ヒートアイランド対策の目標

(1) 計画の期間

大阪府市ヒートアイランド対策基本方針で定めた計画期間を踏まえて、以下のように定めます。

期 間：2015 年度から 2025 年度まで

(2) 計画の目標

ヒートアイランド現象の課題を解決し、生活環境、都市環境の改善を図るため、目指すべき目標を以下のように定め、それぞれの目標達成に向け取組を進めます。

**目標 1：住宅地域における夏の夜間の気温を下げることにより、
地球温暖化の影響を除外した熱帯夜日数*を 2000 年より 3 割減らす**

住宅地域では、夏の夜間の気温が下がらないことにより、睡眠不足やストレスの発生等、生活や健康への影響が懸念されるため、2025 年までに地球温暖化の影響を除外した夏の熱帯夜の日数を 2000 年より 3 割減らすことを目標とします。

※住宅地域・・・大阪府全域における人の居住する地域

※地球温暖化の影響を除外した熱帯夜日数とは、気象庁が観測した都市化の影響が少ない地点 15 地点（2012 年までは 17 地点）の 7 月～9 月の月最低気温データから算出します。

参考) 2000 年の熱帯夜日数

大阪：46 日、豊中：36 日、枚方：29 日、3 都市平均：37 日

(1998～2002 年の各 7～9 月の大阪管区气象台アメダス観測所における熱帯夜平均日数)

**目標 2：屋外空間における既存のクールスポットの活用や創出をすることにより、
屋外空間における夏の昼間の暑熱環境を改善する**

屋外空間では、近年夏の昼間の高温化により、不快感の増加や熱中症などの健康被害が深刻さを増しているため、短期的に効果の現れる対策が喫緊の課題となっています。そのため、夏の昼間の人への熱ストレスを軽減する適応策を推進することにより、暑熱環境を改善することを目標とします。

※クールスポット・・・主に屋外空間において人が涼しく感じる場所

※暑熱環境・・・人の身体に影響を与える夏の暑さ環境のこと

4.3 取組の推進

(1) 住宅地域における夏の夜間の気温を下げる取組

住宅地域における夏の夜間の気温を下げる目標を達成するために、①人工排熱の低減、②建物・地表面の高温化抑制、③都市形態の改善についての取組を推進していきます。

表 4-1 住宅地域における夏の夜間の気温を下げる取組一覧

①人工排熱の低減	建物からの排熱を減らすための対策	<ul style="list-style-type: none"> ○建物の断熱化、設備・機器等の省エネ・省CO₂化及び運用改善(ESCO事業、CASBEE) ○再生可能エネルギーの普及促進(住宅用・非住宅用太陽光発電設備) ○BEMS、HEMS、電気・ガス使用量のお知らせ照会サービス、見える化機器(省エネナビ・電力表示器)の普及促進 ○水の蒸発を利用する冷却塔等の選択等による人工排熱の潜熱化の取組促進
	自動車からの排熱を減らすための対策	<ul style="list-style-type: none"> ○機能的な交通ネットワークの形成 ○エコカーの普及促進 ○エコドライブの推進 ○公共交通機関の利用促進 ○バイパス道路整備や立体交差化事業等の交通渋滞の緩和
	省エネ意識を高めるための対策	<ul style="list-style-type: none"> ○エネルギーの見える化による省エネ意識の向上や環境家計簿の普及促進 ○環境教育等の推進 ○省エネの呼びかけ、省エネ・省CO₂セミナーや環境イベント等による省エネ意識の向上
②建物・地表面の高温化抑制	建物に熱をためないための対策	<ul style="list-style-type: none"> ○建物表面(屋上・壁面)の高反射化による蓄熱の低減 ○建物表面(屋上・壁面)の緑化による蓄熱の低減 ○太陽光パネルによる建物表面(屋上・壁面)の蓄熱の低減 ○外断熱、建物等の外装の木質化による蓄熱の削減 ○建築物の環境配慮制度による対策の促進
	道路や駐車場などの高温化を防ぐための対策	<ul style="list-style-type: none"> ○道路や駐車場への透水性・保水性舗装の施工 ○駐車場舗装面の高反射化・緑化
③都市形態の改善	緑を増やすための対策	<ul style="list-style-type: none"> ○建築物の敷地・屋上・壁面等の緑化の促進 ○街路樹などの緑の充実、未利用地の緑化 ○公共空間・道路沿線民有地(セミパブリック空間)での緑化の促進
	水とみどりの空間を増やすための対策	<ul style="list-style-type: none"> ○都市公園や大規模緑地の整備、適切な維持管理 ○校庭の芝生化 ○下水処理水や雨水を利用した修景の推進 ○ため池・農地・里山の保全 ○公園や公開空地等のクールスポットのネットワーク化
	都市形態の改善	<ul style="list-style-type: none"> ○みどりの風促進区域における緑化の推進 ○熱の滞留による気温上昇を防ぐために風通しに配慮した取組を推進 ○「グランドデザイン・大阪」において示されているみどりや親水空間の創造

①人工排熱の低減

<取組方針>

地球温暖化対策と連携して、公共施設や民間建築物における省エネルギー・省CO₂化や再生可能エネルギーの活用を進め、建物の断熱性能等の向上を図り、建物からの排熱を減らします。また、エコカーの普及促進や公共交通機関の利用促進、道路交通の円滑化、エコドライブの推進、物流の効率化の促進などにより自動車からの排熱の低減を図ります。さらに環境教育を促進して府民、事業者のヒートアイランド現象に対する意識の高揚、省エネ型ライフスタイルへの転換を促すなど、人工排熱の低減を図ります。

【主な取組内容】

■建物からの排熱を減らすための対策

○建物の断熱化、設備・機器等の省エネ・省CO₂化及び運用改善（ESCO事業、CASBEE^{※1}）

- ・ESCO事業の府市有建築物への導入および民間施設・公共施設への普及啓発
- ・府市有建築物の整備における環境配慮に関する指針によるヒートアイランド対策の推進
- ・一定規模以上の建築物の新築または増改築に対して、建築物の環境配慮に関する計画書の作成及び届出を義務づけるとともに届出の概要を公表や環境配慮の模範となる建築物を表彰し、建築物の総合的な取組を促進
- ・一定規模以上の建築物の新築または増改築の際に省エネ基準適合の義務化及び再生可能エネルギー利用設備の導入検討の義務化
- ・省エネ法等に基づく施策を活用して、建築物の断熱化等の省エネ性能の向上

○再生可能エネルギーの普及促進（住宅用・非住宅用太陽光発電設備）

- ・再生可能エネルギーの普及拡大に向け、大阪府・大阪市が緊密に連携して「おおさかエネルギー地産池消推進プラン」に基づくエネルギー関連の施策を実施

○BEMS^{※2}、HEMS^{※3}、電気・ガス使用量のお知らせ照会サービス、見える化機器（省エネナビ・電力表示器）の普及促進

- ・省エネ診断・環境家計簿を通じた取組支援、BEMS・HEMS・見える化機器（省エネナビ・電力表示器）、電気・ガス使用量のお知らせ照会サービス等の普及促進

○水の蒸発を利用する冷却塔等の選択等による人工排熱の潜熱化の取組促進

- ・産学官民による大阪ヒートアイランド対策技術コンソーシアムにて、水噴霧を利用した潜熱化技術による大気顕熱負荷の削減と空調機器の性能改善等について検討

■自動車からの排熱を減らすための対策

○機能的な交通ネットワークの形成

- ・放射、環状方向の道路、鉄道の整備による機能的な交通ネットワークの形成

○エコカーの普及促進

- ・大阪エコカー協働普及サポートネットにおけるエコカーの率先導入、普及啓発

○エコドライブの推進

- ・エコドライブの府民、事業者への普及啓発
- ・駐車時におけるアイドリングの規制や運転者等への普及啓発

○公共交通機関の利用促進

- ・モビリティ・マネジメント手法を活用した公共交通機関の利用促進
- ・乗継ぎ時の移動の負担軽減や乗継情報案内の充実といった公共交通の利便性向上

○バイパス道路整備や立体交差化事業等の交通渋滞の緩和

- ・バイパス道路整備や立体交差化事業、交差点对策等による慢性的な交通渋滞の緩和

■省エネ意識を高めるための対策

○エネルギーの見える化による省エネ意識の向上や環境家計簿の普及促進

- ・省エネ診断・環境家計簿を通じた取組支援、BEMS・HEMS・見える化機器（省エネナビ・電力表示器）、電気・ガス使用量のお知らせ照会サービス等の普及促進（再掲）

○環境教育等の推進

- ・行政・企業・NGO/NPO・民間団体等が持つ環境教育プログラム・教材等の情報をポータルサイト等において発信
- ・小・中・高において、児童・生徒が環境の保全に寄与する態度を養うための環境教育の推進
- ・身近な地域で学び、地域で取り組むための環境学習の機会を提供

○省エネの呼びかけ、省エネ・省CO₂セミナーや環境イベント等による省エネ意識の向上

- ・「環境月間」や「ストップ地球温暖化デー」等における地域、事業者、行政、NPO等の協働によるキャンペーンやイベント等の実施
- ・関西広域連合と連携した関西夏のエコスタイル、関西エコオフィス運動、節電キャンペーン等の実施
- ・おおさかスマートエネルギーセンター等を通じてトップランナー機器等、省エネ性能のよい高効率機器や補助制度等に関して分かりやすく情報提供

※1 CASEE…建築環境総合性能評価システムの略。省エネルギーや環境負荷の少ない資機材の使用といった環境配慮はもとより、室内の快適性や景観への配慮なども含めた建物の品質を総合的に評価するシステムのこと。

※2 BEMS…ビルエネルギー管理システムの略。IT技術を活用し、ビルの設備管理や省エネルギー制御を行うと共に、エネルギー管理によって環境性や省エネ性の改善を支援するシステムのこと。

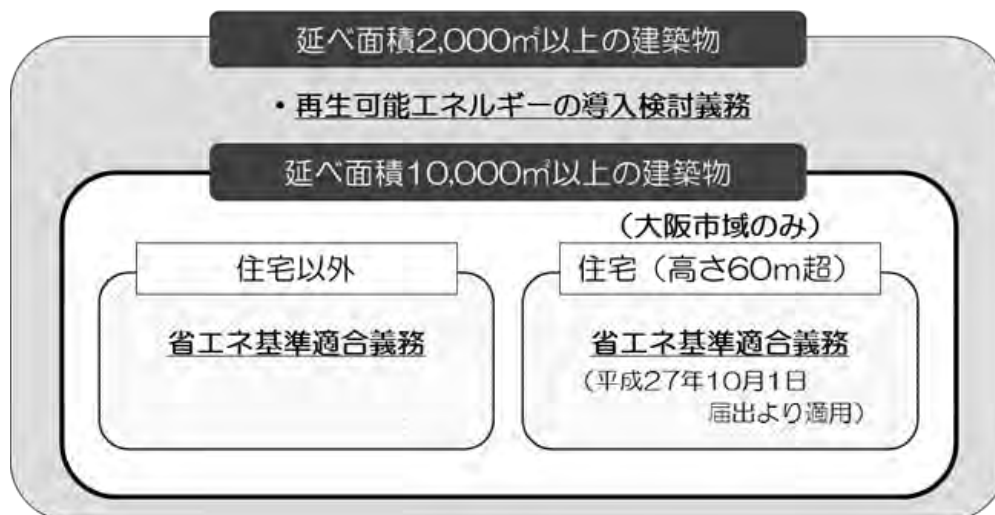
※3 HEMS…ホームエネルギー管理システムの略。家庭に設置された太陽光パネルや蓄電池、家電などを情報ネットワークでつなぎ、家庭内のエネルギーの利用状況の「見える化」を図るとともに、エネルギー利用の最適化を行うシステムのこと。

【トピック】～ヒートアイランド対策（人工排熱の低減）～

○省エネ基準適合の義務化及び再生可能エネルギー利用設備の導入検討の義務化

大阪府・大阪市では平成 27 年 4 月より延べ面積 2,000 平方メートル以上の建築物を新築・増改築する場合に、再生可能エネルギー利用設備の導入について検討を義務化します。

また、延べ面積 10,000 平方メートル以上の住宅を除く建築物を新築・増改築する場合に、省エネ基準への適合を義務化します。ただし、大阪市域では一事業あたりのエネルギー消費量が多い超高層集合住宅の計画が増加しつつあり、高密度化による人工排熱の増加など、地域への環境負荷が大きくなっているため、延べ面積 10,000 平方メートル以上、高さ 60m 超の住宅についても義務化します。



対象建築物

○水噴霧を利用した潜熱化技術

空調室外機にミスト散布装置を設置することにより、室外機から排出される熱を下げることで、ヒートアイランド対策として効果があります。大阪市と大阪市立大学とで実施した測定では、ミスト散布を実施することにより空調室外機からの排出熱量を平均で約 65%の削減する効果が確認されています。



ミスト噴霧のイメージ

②建物・地表面の高温化抑制

<取組方針>

建築物の環境配慮の取組を促進するとともに、屋上や壁面の対策においては、太陽光パネルを普及させ、高反射化を推進します。また、建物表面の緑化や道路、駐車場などの舗装の改善など、建物や地表面の高温化を抑制します。

【主な取組内容】

■建物に熱をためないための対策

- 建物表面（屋上・壁面）の高反射化による蓄熱の低減
 - ・府市有建築物の整備における環境配慮に関する指針によるヒートアイランド対策の推進（再掲）
 - ・大阪ヒートアイランド対策技術コンソーシアムによる高日射反射率塗装の認証制度
- 建物表面（屋上・壁面）の緑化による蓄熱の低減
 - ・府市有建築物の整備における環境配慮に関する指針によるヒートアイランド対策の推進（再掲）
 - ・一定規模以上の建築物の新築・増築・改築時に、緑化計画書等の届出を義務付け、建築物の屋上・壁面を含む敷地等における緑化を促進
 - ・総合設計制度における屋上緑化等による容積割り増しの実施
 - ・大阪ヒートアイランド対策技術コンソーシアムによる緑化技術の普及啓発
- 太陽光パネルによる建物表面（屋上・壁面）の蓄熱の低減
 - ・府市有建築物の屋根を民間事業者に貸し出して、民間資金により太陽光パネルを設置することにより、再生可能エネルギーの導入を促進し、日射遮蔽による屋根面の高温化抑制を促進
- 外断熱、建物等の外装の木質化による蓄熱の削減
 - ・省エネ法等に基づく施策を活用して、建築物の断熱化等の省エネ性能の向上（再掲）
 - ・地域材を活用した外装の木質化等の取組を促進
 - ・大阪ヒートアイランド対策技術コンソーシアムによる外断熱の普及啓発
- 建築物の環境配慮制度による対策の促進
 - ・建築物環境計画書の届出の際に大気熱負荷計算モデルが活用されるよう働きかけを行い、大気熱負荷計算書を提出した建築主に対して対策に関する助言・誘導

■道路や駐車場などの高温化を防ぐための対策

- 道路や駐車場への透水性・保水性舗装の施工
 - ・市街化区域の歩道部において、主に補修や復旧の際に透水性・保水性舗装を整備
 - ・大阪ヒートアイランド対策技術コンソーシアムによる保水性舗装の普及啓発
- 駐車場舗装面の高反射化・緑化
 - ・大阪ヒートアイランド対策技術コンソーシアムによる高日射反射率塗装及び緑化の普及啓発

【トピック】～ヒートアイランド対策技術（建物・地表面の高温化抑制）～

○高日射反射率塗料

屋上に高日射反射率塗料を施工すると、昼間に屋上のコンクリート等に熱が溜まりにくくなり、夜間に都市に排出される熱が減ります。

また、工場屋根の高温化抑制対策としても有効で、近年昼間の冷房負荷の低減効果に寄与するとの報告もあります。夏季晴天日において非施工部に比べ表面温度が約10℃低下します。



泉北高速鉄道・泉が丘駅ビル（堺市南区）

○屋上緑化

屋上に多様な植栽を行うことにより、昼間に屋上のコンクリート等に熱が溜まりにくくなり、夜間に都市に排出される熱が減ります。夏季晴天日において緑化していない部分に比べ表面温度が約10℃低下します。また屋上緑化は美しく潤いのある都市空間形成にも寄与しています。



グランフロント大阪（大阪市北区）

○太陽光パネル

コンクリート構造の屋上に太陽光パネルを設置することにより、夜間のヒートアイランド対策になります。太陽光パネルとコンクリートの熱容量はほぼ同じですが、太陽光パネルはコンクリートよりも薄く、熱を放出しやすいため、昼間の表面温度は高いものの、夜間に都市に排出される熱が減ります。



大阪府立南大阪高等職業技術専門学校（和泉市）

○透水性・保水性舗装

道路や敷地において透水性・保水性アスファルトを施工することにより、昼間のアスファルトに蓄積される熱を抑え、夏季晴天日において周辺道路部に比べ表面温度が約3℃低下します。透水性・保水性ブロック等も歩道や民有地で採用されて普及が拡大しております。



堺市役所 市民交流広場（堺市堺区）

③都市形態の改善

<取組方針>

公園や道路等公共施設における緑地の整備だけでなく、屋上緑化や壁面緑化など多様な手法を用いた公共建築物、民有地、民間建築物の緑化や、建物や敷地等における水面設置などによる水の気化熱の利用、風に配慮した取組を進めます。また、長期的なまちづくりの視点に立ち、みどりの風を感じる大都市・大阪の実現に向け、海と山をつなぐみどりの太い軸線を形成するみどりの風促進区域でのヒートアイランド対策の取組を推進することにより、海と周辺山系へとつながるみどりの都市軸の充実を図ります。

【主な取組内容】

■緑を増やすための対策

○建築物の敷地・屋上・壁面等の緑化の促進

- ・一定規模以上の建築物の新築・増築・改築時に、緑化計画書等の届出を義務付け、建築物の敷地等における緑化を促進（再掲）
- ・府市有建築物の整備における環境配慮に関する指針によるヒートアイランド対策の推進（再掲）

○街路樹などの緑の充実、未利用地の緑化

- ・地域住民やNPO等の様々な主体が協働で実施する緑化活動の促進
- ・道路を軸としたみどりの風を感じるネットワークの形成に向けて街路樹の維持・管理を実施

○公共空間・道路沿線民有地（セミパブリック空間）での緑化の促進

- ・道路や河川を中心に、一定幅（道路や河川の両側概ね100メートル）の沿線民有地を含む区域（12路線約200km）を2011年5月に「みどりの風促進区域」に指定し、府民が実感できるみどりづくりを官民一体となって推進
- ・大阪市域において、一定規模以上の建築物の建設の際に、接道部への効果的な緑化の配置に努めるよう指導

■水とみどりの空間を増やすための対策

○都市公園や大規模緑地の整備、適切な維持管理

- ・都市の緑の拠点となり、クールアイランドの拠点となる公園の整備

○校庭の芝生化

- ・市街地緑化を進めるために、地域と学校や幼稚園等が一体となって行う校庭の芝生化を支援

○下水処理水や雨水を利用した修景の推進

- ・下水処理場の屋上緑化や場内への植栽を図り、木陰を提供するとともに、下水処理水を利用したせせらぎなども配置し、クールスポットの提供を推進

○ため池・農地・里山の保全

- ・都市部において貴重な冷却効果を有する農地やため池、農業用水路の良好な環境の保全

○公園や公開空地等のクールスポットのネットワーク化

- ・連続した緑陰形成を推進し、公園や公開空地等のクールスポットをネットワーク化

- ・クールスポットマップの普及啓発

■都市形態の改善

○みどりの風促進区域における緑化の推進

- ・「■緑を増やすための対策 ○公共空間・道路沿線民有地（セミパブリック空間）での緑化の促進」を参照（再掲）

○熱の滞留による気温上昇を防ぐために風通しに配慮した取組を推進

- ・「風の道」ビジョン〔基本方針〕に基づき、風に配慮したまちづくりを継続的に推進

○「ランドデザイン・大阪」において示されているみどりや親水空間の創造

- ・大都市・大阪の大きな方向性を示した「ランドデザイン・大阪」において示されているみどりや親水空間の創造に向けた取組の推進

【トピック】～みどりの風促進区域～

道路や河川を中心に、一定幅（道路や河川の両側概ね 100 メートル）の沿線民有地を含む区域（12 路線約 200km）を 2011 年 5 月に「みどりの風促進区域」として指定しています。



- ① 大阪中央環状線 及びその沿線
- ② 国道176号 及びその沿線
- ③ 淀川通・大阪高槻京都線(十三高槻線) 及びその沿線
- ④ 城北公園通・京都守口線 及びその沿線
- ⑤ 安治川-堂島川-花博通・第2京阪道路(国道1号) 及びその沿線
- ⑥ 中央大通・国道308号 及びその沿線
- ⑦ 国道25号・大阪港八尾線 及びその沿線
- ⑧ 国道309号 及びその沿線
- ⑨ 大和川線 及びその沿線
- ⑩ 堺阪南線 及びその沿線
- ⑪ 石津川-泉北2号 及びその沿線
- ⑫ 国道480号 及びその沿線

※一連の区域が複数の道路でつながる場合は代表的な道路名を表記

みどりの風促進区域では官民一体となつてみどりを増やす3つの取組を進めています。

○公共用地の緑化

既存の道路や河川の改修工事とあわせた緑化事業を実施します。

○緑視率 25%などを満たした建築物に対し、都市計画の規制誘導による緑化誘導

みどりの風促進区域内の指定されたエリア内で建築される場合、緑化や景観などの一定の要件を満たすと建蔽率や容積率が緩和されます。

○民間企業の協力を得た沿線民有地の緑化

地域のみなさんで協議して頂き、緑化プランを策定して頂いた上で、緑化を進めています。この取組の趣旨に賛同いただいた企業・団体等のみなさまからの寄付で実施しています。

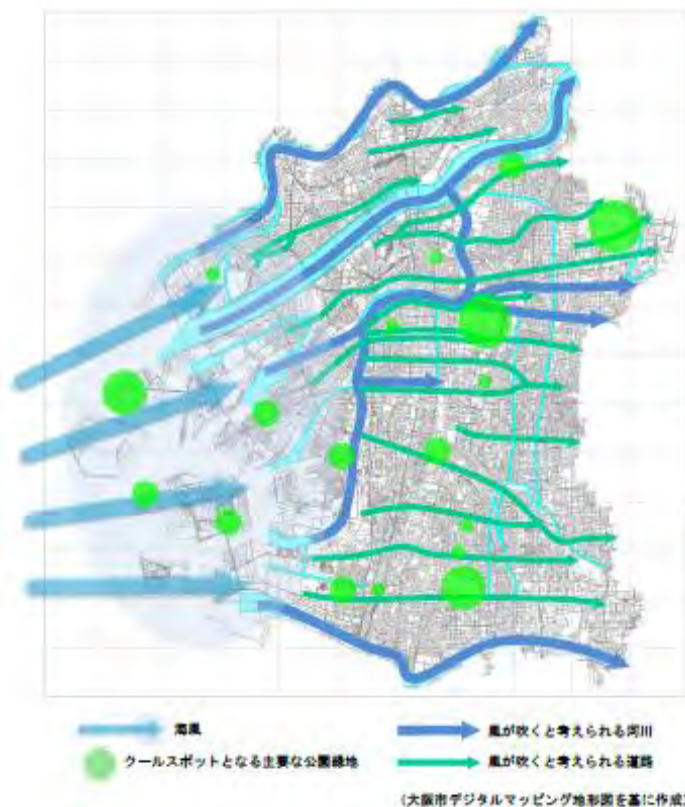
【トピック】～大阪市域における風の道～

大阪湾からの海風が卓越している時は、オープンスペースである河川や道路、公園・緑地などで地表面近くでも海風が吹いています。

これらのオープンスペースが連続し、涼しい海風を市街地へ導く風の通り道が「風の道」です。

大阪湾から海風が吹いている時に、地表面近くにおいても風が吹くと考えられる主な河川と道路、クールスポットとなる主要な公園緑地は下記の図のとおりとなっています。

これらのネットワークを環境軸としてとらえ、風に配慮したまちづくりを推進していくことで、涼しい海風の恩恵を十分に享受することが期待できます。



風が吹くと考えられる主な河川と道路

【トピック】～環境影響評価制度による環境配慮～

環境影響評価制度（環境アセスメント制度）とは、大規模な事業を実施しようとするときに、事業者自らがあらかじめその事業が環境にどのような影響を及ぼすのかを調査・予測・評価し、その結果を公表して、住民等の意見を聴きながら、環境の保全や創造について適正な配慮をするための制度です。この制度では、事業計画の策定にあたり、事業者が環境配慮を実施する仕組みを導入しており、人工排熱の低減や、緑化の推進、水の活用や、エネルギーの効率的な利用など、ヒートアイランド対策に資する取組等についても検討を行い、その結果を事業計画に反映することとしています。

(2) 屋外空間における夏の昼間の暑熱環境を改善する取組

屋外空間における夏の昼間の暑熱環境を改善するために、下記の適応策について推進をしていきます。

表4-2 屋外空間における夏の昼間の暑熱環境を改善する取組一覧

① 適 応 策 の 推 進	適応策として効果のある緑化手法の検討及び普及	○国と連携した緑化手法の検討 ○効果的な緑化手法の普及
	適応策の普及検討	○国の適応策モデル事業を活用した対策の普及 ○他の自治体等が実施している適応策に関する情報収集及び普及
	クールスポットの創出等	○対策効果の高い場所でのクールスポットの創出 ○公園や公開空地等のクールスポットのネットワーク化
	クールスポットの周知・活用	○マップやホームページ等を活用した身近なクールスポットの周知と活用

①適応策の推進

<取組方針>

街路樹等の整備による日射の遮蔽や建物や敷地、道路等におけるミスト散布や散水など暑熱環境がもたらす人への熱ストレスの影響を軽減する取組を進めます。また、府民、事業者、NPO等の協力を得ながら、普及啓発を進めます。

また、熱中症予報等の情報提供や予防に関する知識の普及により、熱中症の発生抑制に努めます。

クールスポットについては、府民への適応策の意識を向上させるため、まず人通りの多い交差点や駅前等の対策効果の高い場所において創出します。さらに人の動線を考慮しながら、連続した緑陰形成を推進するとともに、公園や公開空地等のクールスポットのネットワーク化を図ります。また、みどりの風促進区域などに適応策の考え方を盛り込みます。

【主な取組内容】

■適応策として効果のある緑化手法の検討及び普及

○国と連携した緑化手法の検討

- ・緑陰形成や壁面緑化、植え込み設置といった緑化の適応策の効果を検証し、効果的な緑化手法を検討するとともに、緑化の効果を定量的に示すため、府民や行政関係者にもわかりやすい指標について検討

○効果的な緑化手法の普及

- ・樹木の生長を考慮した植栽間隔や位置の検討、歩行者空間に接する公開空地の樹木等による緑化についてのガイドラインを作成するなど、適応策として効果のある緑化手法について公共や民間事業者へ普及

■適応策の普及検討

○国の適応策モデル事業を活用した対策の普及

- ・高槻市の商店街におけるミスト噴霧装置設置や、枚方市の街並みにあわせた打ち水などについて、国の効果検証を踏まえ、今後の普及について検討

○他の自治体等が実施している適応策に関する情報収集及び普及

- ・ミスト噴霧装置設置や打ち水以外の対策について、他自治体の情報を収集し、今後の普及について検討

■クールスポットの創出等

○対策効果の高い場所でのクールスポットの創出

- ・人通りの多い交差点や駅前等でスポット的に効果があり、PR効果の高い場所においてクールスポットを創出
- ・クールゾーンでの各種施策の先行実施によるクールスポットの創出
- ・下水高度処理水の提供や道具の貸出などによる打ち水の普及促進
- ・緑のカーテン・カーペットづくりの推進、ガイドブックや講習会による普及促進

○公園や公開空地等のクールスポットのネットワーク化

- ・連続した緑陰形成を推進し、公園や公開空地等のクールスポットをネットワーク化
- ・みどりの風促進区域などにおいて、適応策の考え方を導入

■クールスポットの周知・活用

○マップやホームページ等を活用した身近なクールスポットの周知と活用

- ・クールスポットマップ等の作成により身近にあるクールスポットの活用を促進
- ・熱中症リスクを低減するための方法をホームページ等にて情報発信

【トピック】～大阪府域で実施されている適応策の事例～

○緑陰形成

街路樹等の陰により、人への日射を直接低減するだけでなく、路面への日射低減、路面温度の上昇抑制により、路面から人へ放射される熱の影響を低下させる効果があります。

また連続した緑陰を形成することも重要ですが、人が滞留する場所でのスポット的な緑陰の形成も効果的です。



街路樹による緑陰形成

○緑のカーテン、カーペット（大阪市）

ゴーヤやサツマイモなどによる緑のカーテン・カーペットは、日差しによる建物の高温化を抑え、建物からの夜間の放熱を抑制する効果が期待できます。また、室温の上昇を抑えることで、エアコンの使用時間を短くできるなど省エネルギー効果が期待でき、電気料金を節約することもできます。



緑のカーテン・カーペット

大阪市では区役所、学校などの公共施設において、緑のカーテン・カーペットづくりに取り組むとともに（平成25年度459施設）、ガイドブック「緑のカーテン&カーペットづくり」の作成や講習会を実施し、普及拡大を図っています。



ガイドブック

○クールゾーンマップ（大阪市）

梅田、中之島、本町、心斎橋（長堀通）、道頓堀、天王寺の6地区でクールゾーンを設定し、快適性を向上させる各種施策を先行的に実施することで、市民、企業が効果を体感できる場を設けて、取組の見える化をしています。クールゾーンにおいては、行政による公共空間での取組を実施するほか、府民や企業の率先的な取組を促進し、クールスポットを創出しています。



【トピック】～大阪府域で実施されている適応策の事例～

○クールスポットマップ（大阪 HITEC）

クールスポットを活用することにより、体感的な温度を低下させることができます。大阪 HITEC において、平成 24 年度に「大阪クールスポット 100 選」を実施し、府民からの応募から 119 箇所を大阪府クールスポットとして選出し、広くクールスポットの利用を呼びかけています。



大阪 HITEC のホームページ

○フラクタル日除け（枚方市）

枚方市では、地域コミュニティの形成に貢献するクールスポットとして、井戸端の整備を実施しています。直射日光を遮る植物の葉のような日除けを設置し、涼しい場所を創出しております。



フラクタル日除け（枚方市）

○ミスト散布（高槻市）

高槻市では、バス停から商店街中央の商業施設入り口にかけてJR高槻駅へ向かう歩行者の動線にミスト噴霧を設置しており、歩行者に涼しさを提供するとともに、商店街の活性化に繋がっています。



アクトアモーレのミスト噴霧（高槻市）

○打ち水（大阪市）

打ち水をすることにより、水の蒸発による気温低減効果が期待できるだけでなく、地域ぐるみの「打ち水イベント」を自治体や地元自治会（地域）等と連携・協力して実施するため、人々の省エネ意識を高めることにも繋がっています。



打ち水大作戦（大阪市）

○熱中症対策（堺市）

堺市では、7～9月の間、買い物や用事で外出する際に、市役所、区役所、体育館、図書館等の一角を「クールスポット」として、一時的に休める場所としています。クールスポットでは、暑さなどで気分がすぐれない方に対しては、水分補給もできるようにしています。

(3) ヒートアイランド対策指標

①基本的な考え方

大阪府では、熱帯夜日数の3割削減に向けて、気候変動の影響を受ける熱帯夜日数以外で、定量的にヒートアイランド対策の進捗状況を把握することが喫緊の課題でした。そのため、2011～2012年度にかけて環境省と連携して大阪府域におけるヒートアイランド対策における大気熱負荷量変化量や気温変化量を計算できるソフト「メッシュ熱負荷・気温予測システム」を開発しました。

このシステムでは、ヒートアイランド対策に効果のある人工排熱の低減や建物・地表面の高温化抑制、都市形態の改善といった取組のうち、省エネ活動を実施している人の割合や、屋上に高反射塗装・瓦を使用している建物の割合、屋上や壁面を緑化している建物の割合、屋上に太陽光パネルを設置している建物の割合、道路の透水性・保水性舗装の割合等を入力することにより、ヒートアイランド対策前後の大気熱負荷量が算出され、その変化量から気温変化量を計算することができます。

このシステムで全てのヒートアイランド対策量を網羅できておりませんが、熱帯夜日数を3割削減するために必要とされる気温低下量に対して、大阪府域の必要なヒートアイランド対策量をおおよそ把握することができ、対策の進捗状況を管理することが可能となりました。

本計画では、このシステムに反映できる以下のヒートアイランド対策を対策指標と定めます。

ヒートアイランド対策指標

- ①省エネ活動実施率、②高反射塗装・瓦普及率、③屋上緑化普及率、④壁面緑化普及率、
- ⑤太陽光パネル普及率、⑥透水性・保水性舗装普及率、⑦高反射舗装普及率、
- ⑧市街地における緑被率

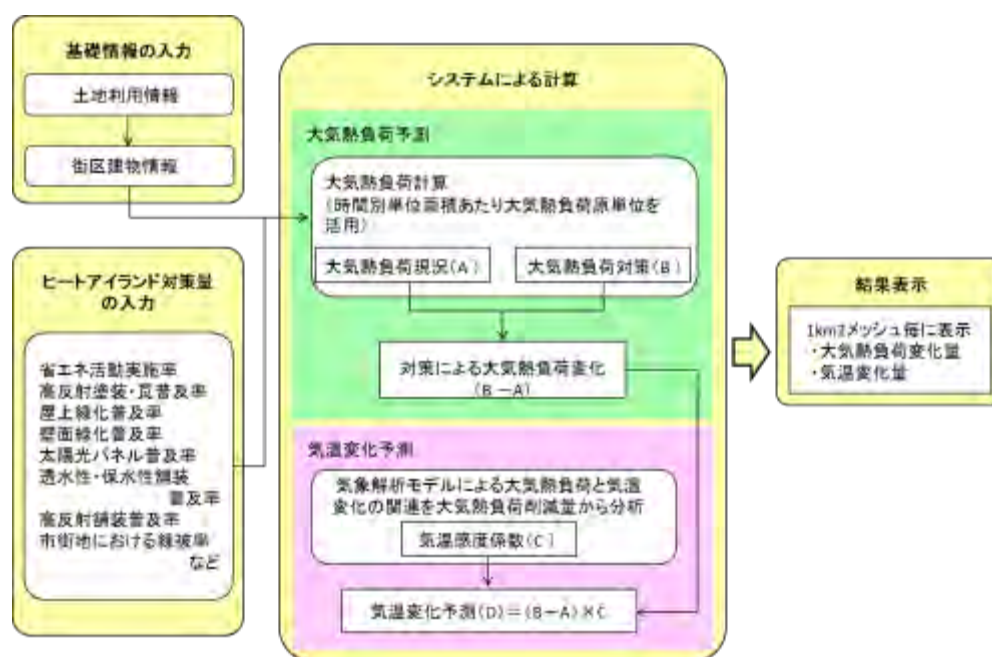
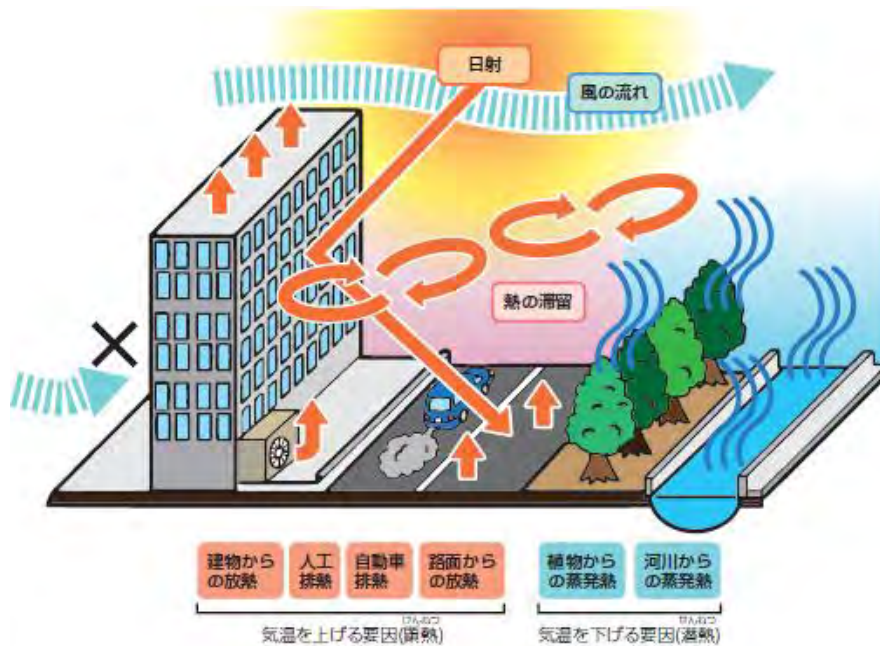


図 4-1 メッシュ熱負荷・気温予測システムのイメージ

【トピック】～ヒートアイランド対策と大気熱負荷量の関係～

地表面付近において大気に放出される熱のことを大気熱負荷量と呼んでおり、大気熱負荷量の形態としては、自動車や空調機などから人工排熱として放出したり、物体表面が日射などにより暖められることにより周囲に対して放出する「顕熱」と、水分の蒸発に伴い周りから熱を奪う形で発生する「潜熱」とに分けられます。顕熱の発生は周囲の大気を直接暖めることになり、逆に潜熱の発生は周囲の気温を下げることに繋がります。

都市化の進展による大気熱負荷量の増加がヒートアイランド現象の形成に大きく影響していることから、この大気熱負荷量を定量的に把握し、ヒートアイランド対策による大気熱負荷削減量を示すことにより、ヒートアイランド対策の効果を定量的に把握することができます。



都市のヒートアイランド現象に係わる要素

「顕熱」：日射などにより、地面や建物などに熱が加えられ温度が上昇することにより、周囲の大気中に放出される熱（対流顕熱）や、空冷式の空調機器の室外機、自動車排ガス等から大気に直接排出される熱（人工排熱 [顕熱]）のことを、総称して顕熱といいます。

「潜熱」：地面などに含まれていた水分等が大気中に蒸発するとき、水分は蒸発に必要な熱を地面などから奪い大気に移動します。この熱のことを潜熱といいます。また、植物の蒸発散作用（蒸発潜熱）や水冷式の空調機器の室外機等から水蒸気の形で排出される熱（人工排熱 [潜熱]）も潜熱です。

「大気熱負荷量」：「顕熱」と「潜熱」をあわせた地表面付近において大気に放出される熱のことです。

②指標を定める対象範囲

定める指標は、商業・業務地域および住宅密集地を中心として、その周辺に広がる住宅地域までを対象範囲として設定します。具体的には2005年に策定したヒートアイランド対策推進計画における優先対策地域を中心に大気熱負荷の程度の状況を類型化した熱環境(熱負荷特性)マップの類型1(商業・業務集積地域)及び類型2(住宅地域)に示される大気熱負荷の高い商業・業務地が集積している地域や住宅地域等に概ね該当する区域を対象範囲とします。

【トピック】～熱環境(熱負荷特性)マップ～

大阪府では2005年に、ヒートアイランド対策推進計画における優先対策地域(2000年8月の人工衛星データから推定した地表面温度が33℃以上の地域)を中心として、航空機から地表面温度を測定し、測定した地表面温度と人工排熱データ、土地利用データ、気象条件等のデータをあわせて解析し、地域における熱の特性と大きさの程度を求めました。その結果をもとに、府域におけるヒートアイランド化の状況を1km²毎にまとめたのが、熱環境(熱特性)マップです。

大気熱負荷の高い地域から類型1(商業・業務集積地域)、類型2(住宅地域)、類型3(水面や緑地が多い地域)、類型4(農地や山林が多い地域)と定めています。

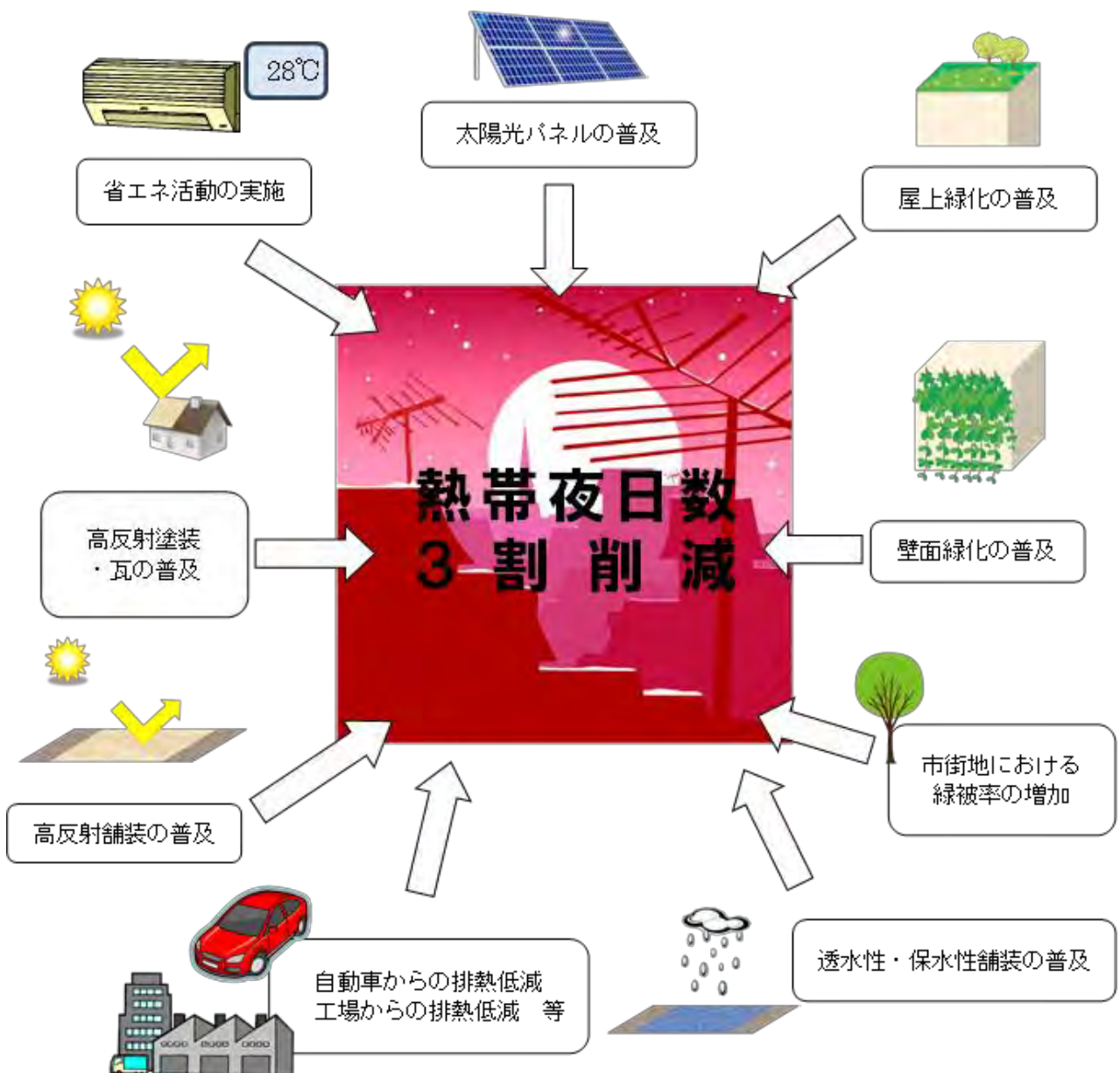


(4) 熱帯夜日数の削減に向けて

設定したヒートアイランド対策指標について、2025年までの将来推計及び関連計画の目標値を踏まえ、メッシュ熱負荷・気温予測システムから2025年の熱帯夜日数を推定し、進捗管理を行います。

システムでは反映されない本計画の取組内容についても、進捗管理を行うことにより対策を着実に推進し、目標の達成を目指します。

目標達成のためには、行政、事業者、府民・市民、NPO等の民間団体等の各主体がそれぞれの役割に応じて主体的に行動し、着実な対策を実行していく必要があります。



第5章 今後の進行管理と推進体制

5.1 進行管理

計画の進行管理については、大阪府環境審議会温暖化対策部会において、毎年、大阪府域の熱帯夜日数の状況、ヒートアイランド対策の取組状況等について、点検・評価します。

5.2 推進体制

①広域自治体と基礎自治体の役割分担

大阪府は、広域自治体の役割として、府全域の将来像やあるべき姿を府民に示し、市町村域を超えるヒートアイランド現象による高温化の影響を防ぐため、広域的な視点からのヒートアイランド現象の対策について実施します。また、府が所管する大規模な公園、道路、河川などにおいて、ヒートアイランド対策を実施します。

大阪市をはじめとした基礎自治体は、それぞれの地域の実情に合わせて人工排熱の低減、放熱の抑制、緑化の推進、水の活用、風の利活用などの対策を推進していきます。対策については広域自治体の計画を踏まえ、まず、建築物レベルでの対策を積み重ねていくとともに、地区レベル、都市レベルでの対策を長期的に推進していきます。

②連携体制

広域自治体と基礎自治体の役割分担を踏まえつつ、主に適応策の観点から大阪府は近隣の府県や府内の市町村と連携を図るとともに、府内の市町村間での連携を図れるよう調整しながら施策を進めていきます。とりわけ大阪市等のヒートアイランド現象が著しい市とは緩和策の観点からも、より一層連携を深めて取組みを行っていきます。また、国が得た知見等について積極的に取り入れ、大阪府市が実施したヒートアイランドに関する優れた取組や知見などについては、全国に周知・普及されるよう、今後も国等と連携していきます。

③調査研究や普及啓発体制

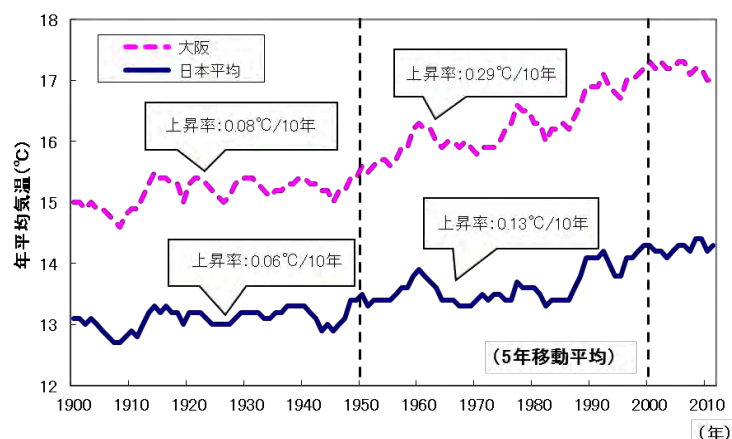
国の観測・監視や調査研究に協力し、先進的な対策技術の知見等について、普及啓発を進めていきます。今後も産学官民が連携してヒートアイランド対策に取り組むコンソーシアム(大阪HITEC)と協力し、対策技術の開発や技術の認証を促進するとともに、優れた対策技術の普及啓発を進めていきます。また、コンソーシアムに参画している学識経験者や民間事業者等との情報交換を通じて、新たなヒートアイランド対策について検討していきます。

資料編

1. 気象データ	1
2. 熱帯夜日数の評価方法	7

1. 気象データ

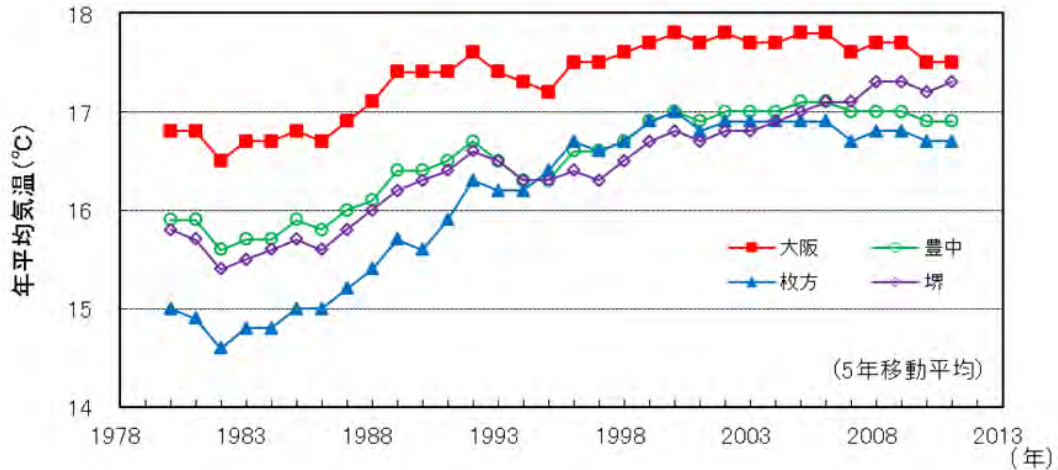
(1) 日本と大阪における年間の平均気温の推移



出典) 1898年から2013年の気象庁データにより作成

西暦年	大阪		日本		西暦年	大阪		日本	
	平均気温	5年移動平均値	平均気温	5年移動平均値		平均気温	5年移動平均値	平均気温	5年移動平均値
1898	15.5		13.2		1956	15.4	15.7	13.2	13.5
1899	15		13.2		1957	15.3	15.9	13.2	13.6
1900	14.9	15	12.9	13.1	1958	16	15.9	13.7	13.6
1901	14.9	15	13	13.1	1959	16.7	16.2	14.1	13.8
1902	14.9	14.9	13	13	1960	16.2	16.3	13.8	13.9
1903	15.1	15	13.2	13.1	1961	16.6	16.2	14.2	13.8
1904	14.9	14.9	13.1	13	1962	15.8	16.2	13.6	13.7
1905	15.1	14.9	13	12.9	1963	15.6	16	13.3	13.6
1906	14.5	14.8	12.6	12.8	1964	16.6	15.9	13.7	13.4
1907	14.7	14.7	12.7	12.7	1965	15.4	16	13	13.4
1908	14.6	14.6	12.5	12.7	1966	16	16	13.5	13.4
1909	14.7	14.8	12.8	12.8	1967	16.3	15.9	13.5	13.3
1910	14.7	14.9	12.8	12.9	1968	15.7	16	13.3	13.3
1911	15.2	14.9	13.3	12.8	1969	15.9	15.9	13.2	13.3
1912	15.1	15.1	12.9	13	1970	15.9	15.8	13.2	13.4
1913	14.6	15.3	12.4	13.2	1971	15.6	15.9	13.3	13.5
1914	15.9	15.5	13.8	13.3	1972	15.7	15.9	13.9	13.4
1915	15.7	15.4	13.4	13.2	1973	16.2	15.9	13.7	13.5
1916	16.1	15.4	13.8	13.3	1974	15.9	16	13	13.5
1917	14.7	15.3	12.7	13.2	1975	16.3	16.2	13.6	13.4
1918	14.8	15.3	12.9	13.2	1976	15.9	16.3	13.1	13.4
1919	15.3	15	13.2	13	1977	16.7	16.6	13.6	13.7
1920	15.5	15.3	13.4	13.2	1978	16.8	16.5	13.8	13.6
1921	14.9	15.4	12.9	13.2	1979	17.1	16.5	14.2	13.6
1922	15.9	15.4	13.4	13.2	1980	15.9	16.3	13.2	13.6
1923	15.6	15.3	13.2	13.1	1981	15.8	16.3	13	13.5
1924	15	15.2	13	13	1982	16.1	16	13.7	13.3
1925	14.9	15.1	13	13	1983	16.5	16.2	13.5	13.4
1926	14.7	15	12.6	13	1984	15.8	16.2	13	13.4
1927	15.1	15.1	13	13	1985	16.6	16.3	13.6	13.4
1928	15.4	15.3	13.3	13.1	1986	15.8	16.2	13	13.4
1929	15.3	15.4	13.1	13.2	1987	16.8	16.4	13.9	13.6
1930	15.8	15.4	13.6	13.2	1988	16.1	16.6	13.3	13.8
1931	15.2	15.4	12.9	13.2	1989	16.9	16.9	14.2	14.1
1932	15.3	15.3	13.3	13.2	1990	17.4	16.9	14.8	14.1
1933	15.4	15.2	13.3	13.1	1991	17.1	16.9	14.2	14.1
1934	14.8	15.1	12.8	13.1	1992	16.9	17.1	13.9	14.2
1935	15.2	15.2	13.2	13.2	1993	16.3	16.9	13.4	14
1936	14.8	15.2	12.9	13.2	1994	17.7	16.8	14.5	13.8
1937	15.7	15.3	13.6	13.3	1995	16.6	16.7	13.8	13.8
1938	15.3	15.3	13.4	13.3	1996	16.3	17	13.4	14.1
1939	15.4	15.4	13.3	13.3	1997	16.8	17	14.1	14.1
1940	15.4	15.4	13.1	13.3	1998	17.8	17.1	14.7	14.2
1941	15.4	15.3	13.2	13.2	1999	17.3	17.2	14.5	14.3
1942	15.5	15.3	13.3	13.1	2000	17.2	17.3	14.3	14.3
1943	15	15.2	13.1	12.9	2001	17.1	17.2	13.9	14.2
1944	15.2	15.2	12.8	13	2002	17.3	17.3	14.3	14.2
1945	14.7	15	12.3	12.9	2003	16.9	17.2	13.9	14.1
1946	15.5	15.2	13.6	13	2004	17.9	17.2	14.7	14.2
1947	14.6	15.2	12.6	13.1	2005	17	17.3	13.9	14.3
1948	15.8	15.4	13.9	13.4	2006	17	17.3	14.2	14.3
1949	15.2	15.4	13.3	13.4	2007	17.6	17.1	14.6	14.2
1950	15.7	15.6	13.7	13.5	2008	17	17.2	14.2	14.4
1951	15.5	15.5	13.3	13.3	2009	17.1	17.2	14.3	14.4
1952	15.7	15.6	13.2	13.4	2010	17.3	17	14.6	14.2
1953	15.6	15.7	13.2	13.4	2011	16.9	17	14.1	14.3
1954	15.7	15.7	13.5	13.4	2012	16.6		14	
1955	16	15.6	13.9	13.4	2013	17.1		14.5	

(2) 大阪の4都市における年間の平均気温の推移

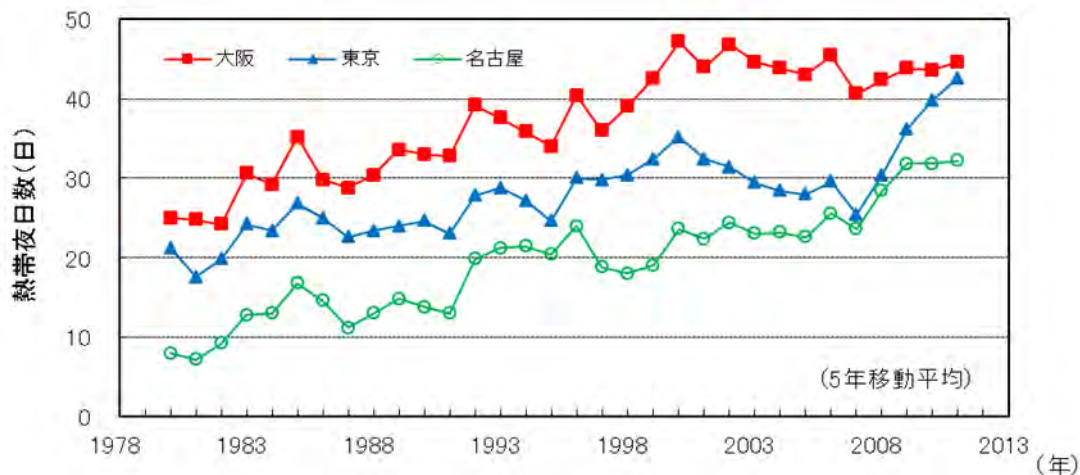


出典) 1978年から2013年の気象庁データにより作成

西暦年	大阪		豊中		枚方		堺	
	5年移動 平均値	平均気温	5年移動 平均値	平均気温	5年移動 平均値	平均気温	5年移動 平均値	平均気温
1978		16.8		15.9		14.9		15.7
1979		17.1		16.2		15.2		15.8
1980	16.3	15.9	15.4	15.1	14.5	14.1	15.3	15.8]
1981	16.3	15.8	15.4	14.8	14.4	13.9	15.2	14.7
1982	16.0	16.1	15.1	15.2	14.1	14.3	14.9	15.1
1983	16.2	16.5	15.2	15.5	14.3	14.5	15.0	15.3
1984	16.2	15.8	15.2	14.9	14.3	13.9	15.1	14.5
1985	16.3	16.6	15.4	15.6	14.5	14.7	15.2	15.3
1986	16.2	15.8	15.3	14.9	14.5	14.3	15.1	15.1
1987	16.4	16.8	15.5	15.9	14.7	15.2	15.3	15.7
1988	16.6	16.1	15.6	15.1	14.9	14.3	15.5	15
1989	16.9	16.9	15.9	15.8	15.2	15.1	15.7	15.5
1990	16.9	17.4	15.9	16.5	15.1	15.8	15.8	16.2
1991	16.9	17.1	16.0	16.2	15.4	15.4	15.9	16.3
1992	17.1	16.9	16.2	16	15.8	15.1	16.1	15.9
1993	16.9	16.3	16.0	15.5	15.7	14.8]	16.0	15.4
1994	16.8	17.7	15.8	16.8	15.7	16.8	15.8	16.8
1995	16.7	16.6	15.8	15.5	15.9	15.5	15.8	15.5
1996	17.0	16.3	16.1	15.4	16.2	15.4	15.9	15.4
1997	17.0	16.8	16.1	16	16.1	16	15.8	16
1998	17.1	17.8	16.2	17	16.2	17.1	16.0	16.6]
1999	17.2	17.3	16.4	16.4	16.4	16.4	16.2	16.4
2000	17.3	17.2	16.5	16.4	16.5	16.3	16.3	16.2
2001	17.2	17.1	16.4	16.3	16.3	16.2	16.2	16.1
2002	17.3	17.3	16.5	16.6	16.4	16.5	16.3	16.4
2003	17.2	16.9	16.5	16.2	16.4	16	16.3	15.8
2004	17.2	17.9	16.5	17.2	16.4	17	16.4	17
2005	17.3	17	16.6	16.3	16.4	16.1	16.5	16.3
2006	17.3	17	16.6	16.3	16.4	16.2	16.6	16.4
2007	17.1	17.6	16.5	16.8	16.2	16.5	16.6	16.9
2008	17.2	17	16.5	16.5	16.3	16	16.8	16.6
2009	17.2	17.1	16.5	16.5	16.3	16.3	16.8	16.9
2010	17.0	17.3	16.4	16.6	16.2	16.6	16.7	17.1
2011	17.0	16.9	16.4	16.2	16.2	16.1	16.8	16.6
2012		16.6		16		15.9		16.4
2013		17.1		16.5		16.3		16.8

] ※資料不足値 データ不採用

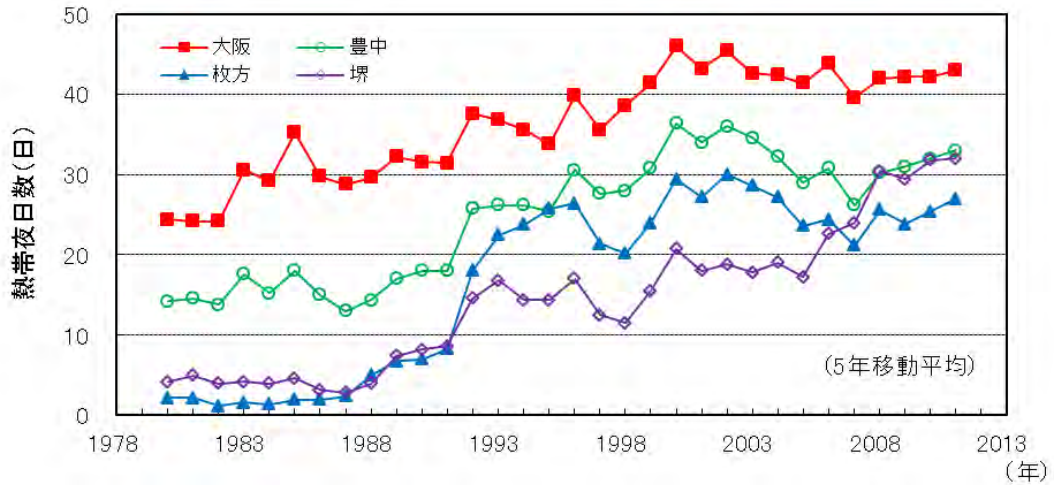
(3) 全国3都市における熱帯夜日数の推移



出典) 1978年から2013年の気象庁データにより作成

西暦年	大阪		名古屋		東京	
	5年移動 平均値	熱帯夜日数	5年移動 平均値	熱帯夜日数	5年移動 平均値	熱帯夜日数
1978		43		20		39
1979		35		12		24
1980	25	10	8	1	21	7
1981	25	30	7	6	18	24
1982	24	7	9	1	20	12
1983	31	42	13	16	24	21
1984	29	32	13	22	23	35
1985	35	42	17	19	27	29
1986	30	23	15	7	25	20
1987	29	37	11	20	23	29
1988	30	15	13	5	23	12
1989	34	27	15	5	24	23
1990	33	50	14	28	25	33
1991	33	39	13	16	23	23
1992	39	34	20	15	28	32
1993	38	14	21	1	29	4
1994	36	59	21	39	27	47
1995	34	42	20	35	25	38
1996	40	30	24	17	30	15
1997	36	25	19	10	30	19
1998	39	46	18	19	30	31
1999	43	37	19	13	32	46
2000	47	57	24	31	35	41
2001	44	48	22	22	32	25
2002	47	48	24	33	31	33
2003	45	30	23	13	29	17
2004	44	51	23	23	28	41
2005	43	46	23	24	28	31
2006	45	44	26	23	30	20
2007	41	44	24	30	25	31
2008	42	42	28	28	30	25
2009	44	27	32	13	36	20
2010	44	55	32	48	40	56
2011	45	51	32	40	43	49
2012		43		30		49
2013		47		30		39

(4) 大阪の4都市の7~9月における熱帯夜日数の推移



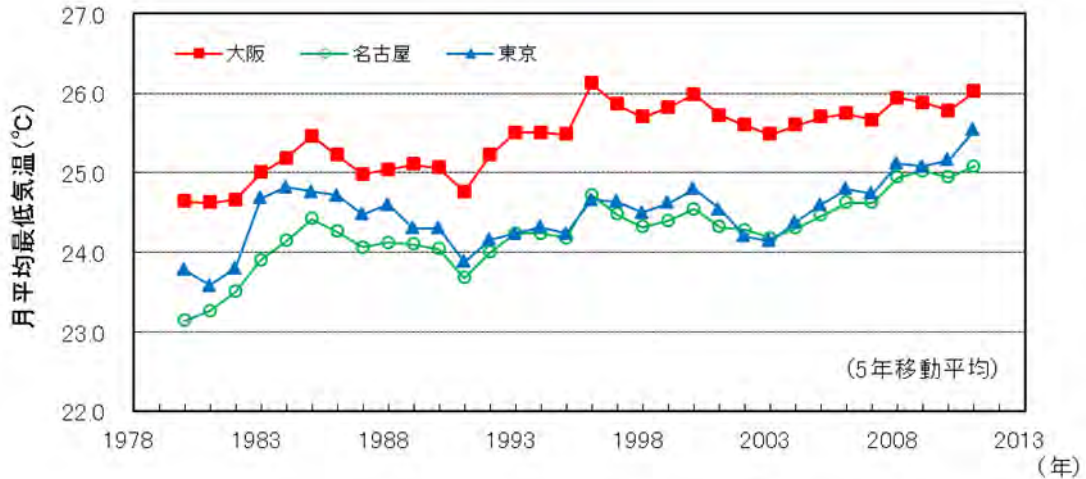
出典) 1978年から2013年の気象庁データにより作成

西暦年	大阪		豊中		枚方		堺	
	5年移動 平均値	熱帯夜日数	5年移動 平均値	熱帯夜日数	5年移動 平均値	熱帯夜日数	5年移動 平均値	熱帯夜日数
1978		43		20		2		5
1979		32		22		6		8
1980	24	10	14	5	2	0	4	2
1981	24	30	15	21	2	2	5	6
1982	24	7	14	3	1	1	4	0
1983	31	42	18	22	2	2	4	9
1984	29	32	15	18	1	1	4	3
1985	35	42	18	24	2	2	5	3
1986	30	23	15	9	2	1	3	5
1987	29	37	13	17	2	4	3	3
1988	30	15	14	7	5	2	4	2
1989	32	27	17	8	7	3	7	1
1990	32	46	18	31	7	15	8	9
1991	31	36	18	22	8	10	9	22
1992	38	34	26	22	18	5	15	7
1993	37	14	26	7	23	2]	17	4
1994	36	58	26	47	24	42	14	31
1995	34	42	25	33	26	33	14	20
1996	40	30	31	22	26	15	17	10
1997	36	25	28	18	21	13	13	7
1998	39	44	28	33	20	29	12	22]
1999	41	37	31	32	24	17	16	13
2000	46	57	36	35	29	27	21	16
2001	43	44	34	36	27	34	18	26
2002	45	48	36	46	30	40	19	28
2003	43	30	35	21	29	18	18	7
2004	42	48	32	42	27	31	19	17
2005	41	43	29	28	24	20	17	11
2006	44	43	31	24	24	27	23	32
2007	40	43	26	30	21	22	24	19
2008	42	42	30	30	26	22	30	34
2009	42	27	31	19	24	15	29	24
2010	42	55	32	48	25	42	32	43
2011	43	44	33	28	27	18	32	27
2012		43		35		30		31
2013		47		36		29		33

※25°C以上 7月から9月の日数

] ※資料不足値 データ不採用

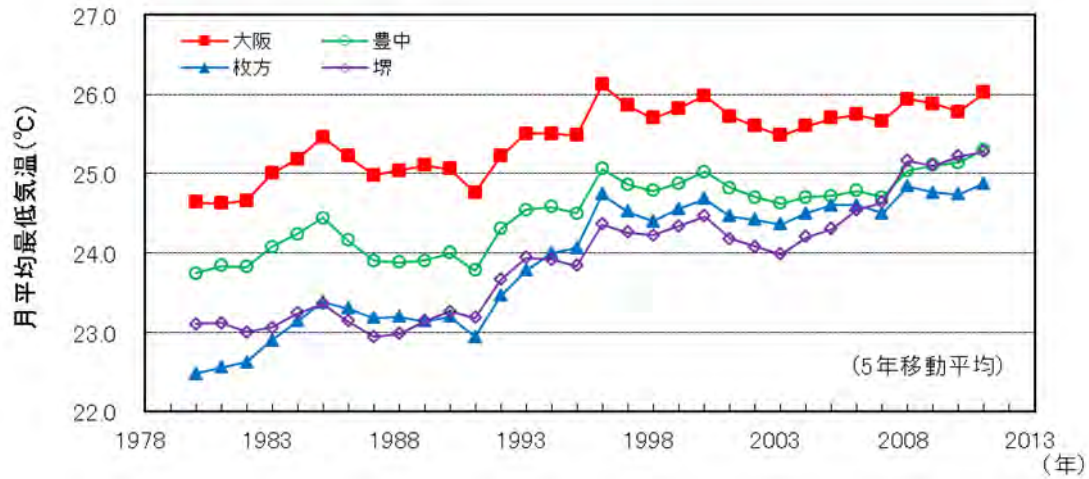
(5) 全国3都市の8月における月平均最低気温の推移



出典) 1978年から2013年の気象庁データにより作成

西暦年	大阪		名古屋		東京	
	5年移動 平均値	月平均 最低気温	5年移動 平均値	月平均 最低気温	5年移動 平均値	月平均 最低気温
1978		26.1		24.1		25.6
1979		25.7		23.7		24.6
1980	24.6	23.8	23.1	22.3	23.8	20.7
1981	24.6	23.7	23.3	22.6	23.6	23.4
1982	24.7	23.9	23.5	23.0	23.8	24.6
1983	25.0	26.0	23.9	24.7	24.7	24.6
1984	25.2	25.9	24.1	24.9	24.8	25.7
1985	25.5	25.5	24.4	24.3	24.8	25.1
1986	25.2	24.6	24.3	23.8	24.7	24.1
1987	25.0	25.3	24.1	24.4	24.5	24.3
1988	25.0	24.8	24.1	23.9	24.6	24.4
1989	25.1	24.7	24.1	23.9	24.3	24.5
1990	25.1	25.8	24.0	24.6	24.3	25.7
1991	24.8	24.9	23.7	23.7	23.9	22.6
1992	25.2	25.1	24.0	24.1	24.2	24.3
1993	25.5	23.3	24.2	22.1	24.2	22.3
1994	25.5	27.0	24.2	25.5	24.3	25.9
1995	25.5	27.2	24.2	25.8	24.2	26.1
1996	26.1	24.9	24.7	23.7	24.7	23.0
1997	25.9	25.0	24.5	23.8	24.6	23.9
1998	25.7	26.5	24.3	24.8	24.5	24.4
1999	25.8	25.7	24.4	24.3	24.6	25.8
2000	26.0	26.4	24.5	25.0	24.8	25.4
2001	25.7	25.5	24.3	24.1	24.5	23.6
2002	25.6	25.8	24.3	24.5	24.2	24.8
2003	25.5	25.2	24.2	23.7	24.1	23.1
2004	25.6	25.1	24.3	24.1	24.4	24.1
2005	25.7	25.8	24.5	24.5	24.6	25.1
2006	25.7	26.1	24.6	24.7	24.8	24.8
2007	25.7	26.3	24.6	25.3	24.7	25.9
2008	25.9	25.4	24.9	24.5	25.1	24.1
2009	25.9	24.7	25.0	24.1	25.1	23.8
2010	25.8	27.2	24.9	26.1	25.2	27.0
2011	26.0	25.8	25.1	25.1	25.5	24.6
2012		25.8		24.9		26.3
2013		26.6		25.2		26.0

(6) 大阪の4都市の8月における月平均最低気温の推移



出典) 1978年から2013年の気象庁データにより作成

西暦年	大阪		豊中		枚方		堺	
	5年移動 平均値	月平均 最低気温	5年移動 平均値	月平均 最低気温	5年移動 平均値	月平均 最低気温	5年移動 平均値	月平均 最低気温
1978		26.1		24.6		23.1		23.9
1979		25.7		24.7		23.2		24.1
1980	24.6	23.8	23.7	23.2	22.5	22.2	23.1	22.7
1981	24.6	23.7	23.8	23.0	22.6	21.8	23.1	22.1
1982	24.7	23.9	23.8	23.2	22.6	22.1	23.0	22.7
1983	25.0	26.0	24.1	25.1	22.9	23.5	23.1	24.0
1984	25.2	25.9	24.2	24.6	23.1	23.5	23.2	23.5
1985	25.5	25.5	24.4	24.5	23.4	23.6	23.4	23.0
1986	25.2	24.6	24.2	23.8	23.3	23.0	23.1	23.0
1987	25.0	25.3	23.9	24.2	23.2	23.3	22.9	23.3
1988	25.0	24.8	23.9	23.7	23.2	23.1	23.0	22.9
1989	25.1	24.7	23.9	23.3	23.1	22.9	23.1	22.5
1990	25.1	25.8	24.0	24.4	23.2	23.7	23.3	23.2
1991	24.8	24.9	23.8	23.9	22.9	22.7	23.2	23.8
1992	25.2	25.1	24.3	24.7	23.5	23.6	23.7	23.9
1993	25.5	23.3	24.5	22.6	23.8	21.8	23.9	22.5
1994	25.5	27.0	24.6	25.9	24.0	25.5	23.9	24.9
1995	25.5	27.2	24.5	25.6	24.1	25.3	23.8	24.6
1996	26.1	24.9	25.1	24.1	24.7	23.8	24.4	23.7
1997	25.9	25.0	24.9	24.3	24.5	23.9	24.3	23.5
1998	25.7	26.5	24.8	25.4	24.4	25.2	24.2	25.1
1999	25.8	25.7	24.9	24.9	24.6	24.4	24.3	24.4
2000	26.0	26.4	25.0	25.2	24.7	24.7	24.5	24.4
2001	25.7	25.5	24.8	24.6	24.5	24.6	24.2	24.3
2002	25.6	25.8	24.7	25.0	24.4	24.5	24.1	24.1
2003	25.5	25.2	24.6	24.4	24.4	24.1	24.0	23.7
2004	25.6	25.1	24.7	24.3	24.5	24.2	24.2	23.9
2005	25.7	25.8	24.7	24.8	24.6	24.4	24.3	23.9
2006	25.7	26.1	24.8	25.0	24.6	25.3	24.5	25.4
2007	25.7	26.3	24.7	25.1	24.5	25.0	24.6	24.6
2008	25.9	25.4	25.0	24.7	24.8	24.1	25.2	24.9
2009	25.9	24.7	25.1	23.9	24.8	23.7	25.1	24.4
2010	25.8	27.2	25.1	26.5	24.7	26.1	25.2	26.5
2011	26.0	25.8	25.3	25.3	24.9	24.9	25.3	25.1
2012		25.8		25.3		24.9		25.2
2013		26.6		25.5		24.8		25.2

2. 熱帯夜日数の評価方法

前計画において、熱帯夜日数の評価は、現状から評価年までの地球温暖化による影響と考えられる気温上昇分を除外した上で、5年間の移動平均日数を求め、各地点の日数の平均で行うものとするとしています。

本計画では、地球温暖化の影響を除外した熱帯夜日数の算定方法を検討するとともに、本方法を用いて、基準年からの最新年までの熱帯夜日数の増減状況について評価しました。基準年については、現計画で示されている2000年（1998～2002年の5年移動平均）とし、評価年については、2011年（2009～2013年の5年移動平均）としました。

<評価方法>

- ① 都市化などによる環境の変化が比較的少ない全国の気象観測17地点（2013年以降は15地点）における7～9月の各日の最低気温の月平均値を求め、1998年から2013年の5年移動平均値を各々算出します。
- ② ①で算出した5年移動平均値を用いて、基準年からの最低気温の差（℃）を年毎に各々算出します。（図1で示すプロット）
- ③ ②で算出した各年の基準年からの最低気温の差から、2000年から2011年までの最低気温の差の傾きを求めます（1次回帰直線）。（図1示す破線）
- ④ ③で算出した傾きを用いて、評価年における7～9月の基準年からの最低気温の差を求めると、7月で0.28℃減少、8月で0.22℃増加（図1参照）、9月で0.19℃増加しています。この値が地球温暖化による影響と考えられる気温上昇分と想定します。

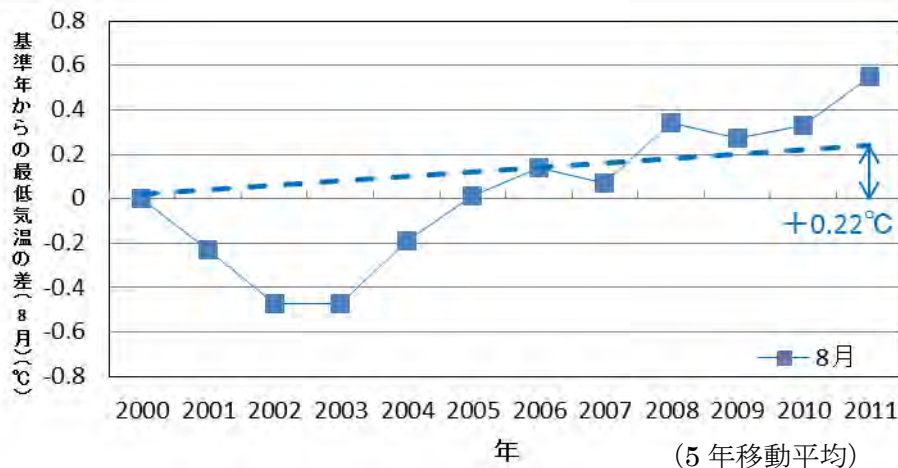


図1 全国の気象観測15地点における基準年からの最低気温の差の推移（8月）

- ⑤ 2009年～2013年の各日最低気温から、上記で算出した地球温暖化による影響と考えられる気温上昇分を除いた気温を算出し、その算出した気温が25℃以上となる日を熱帯夜として熱帯夜日数をカウントします。