

## 2 大阪府におけるヒートアイランド現象の現状

### 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、大都市圏における都市化の進展に伴う、建築物やコンクリート、アスファルト舗装等による地表面被覆の人工化や、自動車の走行、事務所等の空調、工場の生産活動等の都市活動に伴い発生する人工排熱の増加等により、地表面の熱収支が変化し、都市の中心部の気温が郊外に比べて島状に高くなる現象をいう。

図 2-1 に、ヒートアイランド現象に関わる諸要素についてイメージを示した。緑地や水面等の自然空間が喪失した地域では、植物や水面、地表からの水分の蒸発散が減少し、気化熱による地表面の冷却が進まなくなる。また、地表面被覆の変化により、熱容量の大きいアスファルトやコンクリートなどに太陽熱が蓄えられ、夜間にその蓄えられた熱が放出されるとともに、ビル等の人工構造物が風の流れを妨げ、風による冷却作用を阻害する。さらに、これに前述のような人工排熱が加わる。これらの要因により、ヒートアイランド現象が出現する。このため、ヒートアイランド現象は都市環境についての「熱汚染」とも言われる。

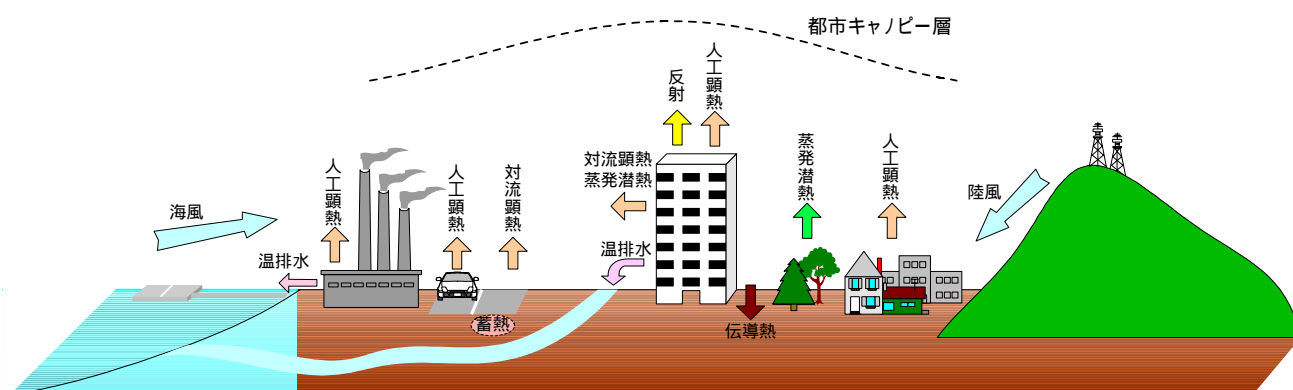


図 2-1 ヒートアイランド現象に関わる要素

備考) 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のことを顕熱という。

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へ移動する。この熱のことを潜熱という。また、植物の蒸発散作用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も潜熱である。

### 2.2 ヒートアイランド現象の現状

#### (1) 気温の上昇

大阪は典型的な瀬戸内式気候区に区分され、全国的に比較すると夏は暑く、日照が多く、降水量が少ないという特徴がある。このような気候的な特性に加え、大阪市や多くの衛星

都市が三方を山に囲まれた狭い大阪平野に密集しており、日本でも有数の暑い都市である。大阪及び全国 17 観測地点で測定された年平均気温の推移についてみると（図 2-2）、大阪ではこの 100 年間に約 2.1℃ 気温が上昇しており、全国平均の約 1.0℃ を上回る速さで温暖化が進行していると推測される。また、その上昇傾向は大阪では特に 1950 年以降、顕著になっており、大阪における 100 年間の気温の上昇分、約 2.1℃ と全国における気温の上昇分、約 1.0℃ との差の約 1.1℃ はヒートアイランド現象により生じたものと考えられる。このようなヒートアイランド現象は都市化が進行した大都市圏が抱える共通の課題であるが、これまでの気温の上昇傾向、大阪の気象や地形の特性を踏まえると、ヒートアイランド現象を緩和することは大阪府域が抱える大きな課題となっている。

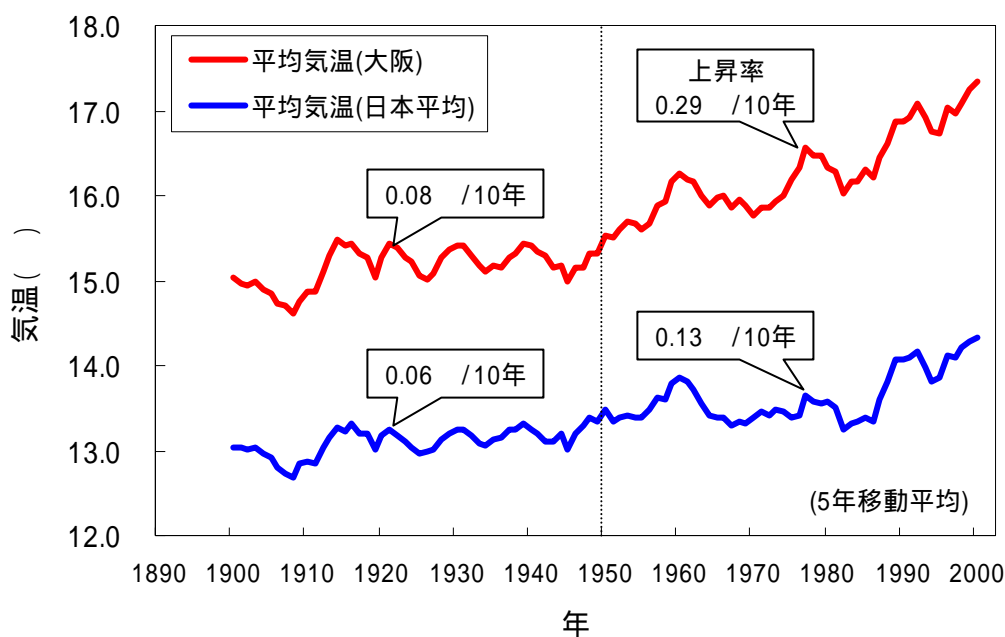


図 2-2 大阪と日本における年平均気温の経年変化（1900年～2000年）

（出典：1898年から2002年の大阪管区気象台、気象庁データより作成）

備考) 日本の年平均気温は気象庁の観測点のうち、観測データの均質性が長期間継続し、かつ都市化などによる環境の変化が比較的少ない 17 観測地点のデータから算出したものである。

## (2) 全国主要都市の気温変化

### 1) 真夏日数の推移

全国主要都市（大阪、東京、名古屋、横浜）の気象台で観測された真夏日（日最高気温が 30℃ 以上を記録した日）の日数をみると（図 2-3）、大阪は瀬戸内地域の温暖な気候帯にあることから、過去から他の都市よりも真夏日が多いが、この 30 年間で、約 1.4 倍に増加しており、特に 1995 年以降その増加傾向が大きくなっている。

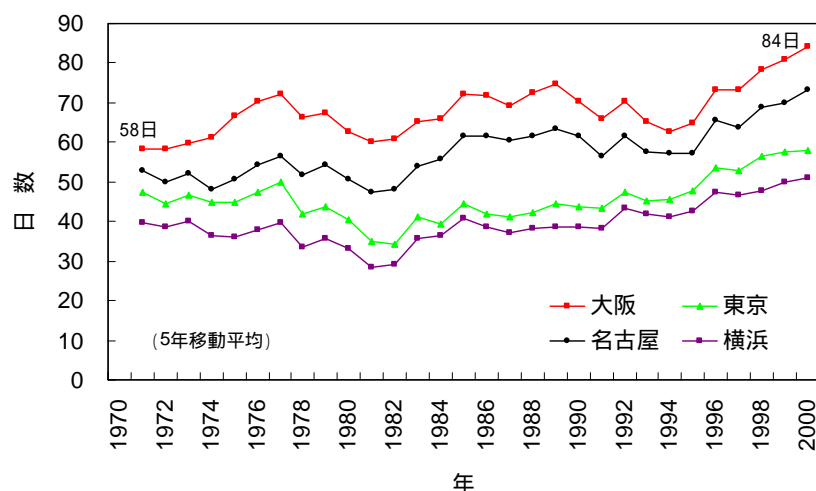


図 2-3 日本の主要都市における真夏日数の経年変化（1971 年～2000 年）

（出典：1969 年から 2002 年の各管区气象台データより作成）

## 2 ) 熱帯夜数の推移

全国主要都市の气象台で観測された熱帯夜（日最低気温が 25 以上を記録した日）の日数を図 2-4 に示した。これによると、真夏日と同様に大阪における日数が最も多くなっている。また、大阪における熱帯夜数は増加傾向にあり、この 30 年間で約 1.9 倍に増加している。

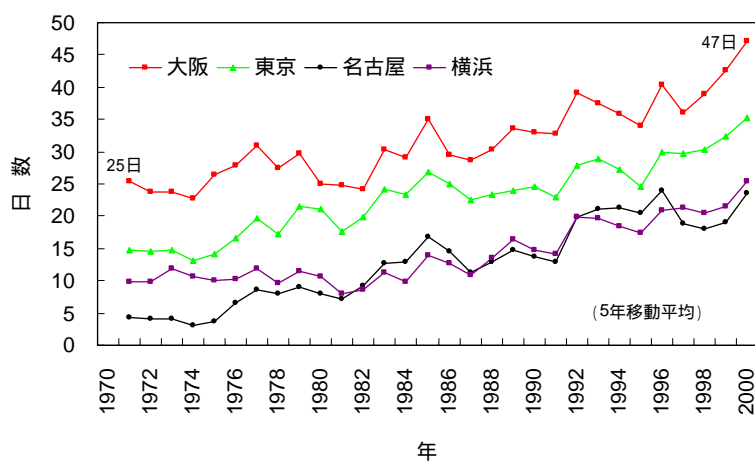


図 2-4 日本の主要都市における熱帯夜数の経年変化（1971 年～2000 年）

（出典：1969 年から 2002 年の各管区气象台データより作成）

### (3) 大阪府域の気温変化

#### 1) 真夏日数の推移

大阪府域の大阪、豊中、枚方、堺及び能勢のアメダス局において7月から9月に観測された真夏日の日数をみると(図2-5) どの局においても、1982年以降漸増傾向にある。

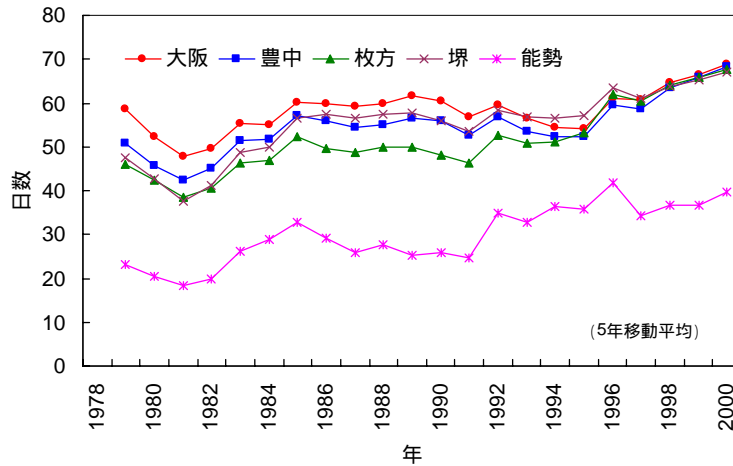


図2-5 大阪府域における真夏日数の経年変化(1979年~2000年)

(出典: 1977年から2002年のアメダスデータより作成)

備考) アメダス局とは気象庁が設置している地域気象観測所であり、大阪管区气象台とは気温算出の方法が異なるため、アメダス大阪局の日数は、図2-4の日数(气象台)とは異なる。

#### 2) 熱帯夜数の推移

大阪、豊中、枚方、堺及び能勢のアメダス局において7月から9月に観測された熱帯夜数の推移をみると(図2-6) 能勢を除く4地点において、1990年頃以降その増加傾向が大きくなっている。

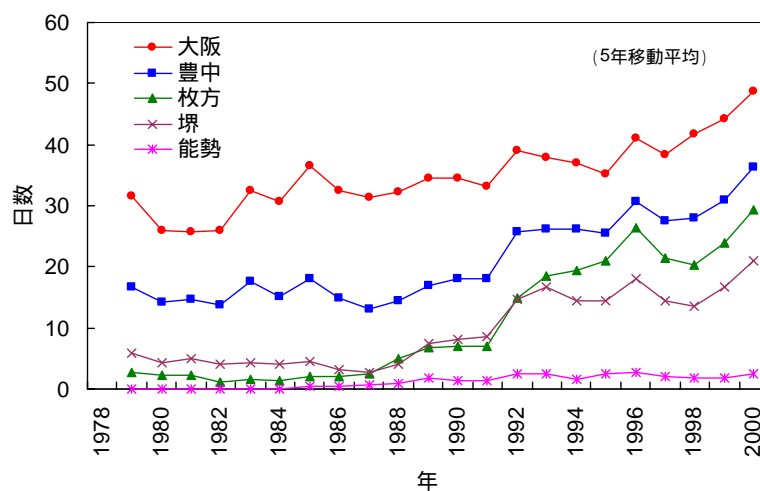


図2-6 大阪府域における熱帯夜数の経年変化(1979年~2000年)

(出典: 1977年から2002年のアメダスデータより作成)

### 3) 大阪府域の気温分布

大阪府域の8月における20年前(1979~1981年)と現在(1999~2001年)の気温分布の状況を図2-7に示した。これによると、昼間の15時には、内陸部の豊中市、枚方市から寝屋川市にかけての市街地において気温が高くなっているのに対して、大阪湾に面する大阪市、堺市から泉州地域の沿岸域においては、海風により低温空気が流入することから、平均2.2ほど気温は低くなっている。一方、夜間の3時においては、大阪市から堺市にかけて気温が高くなっているのに対し、内陸部では放射冷却により気温は低下している。また、昼間、夜間ともに、大阪府域における8月の気温は、20年前と比べて上昇している。

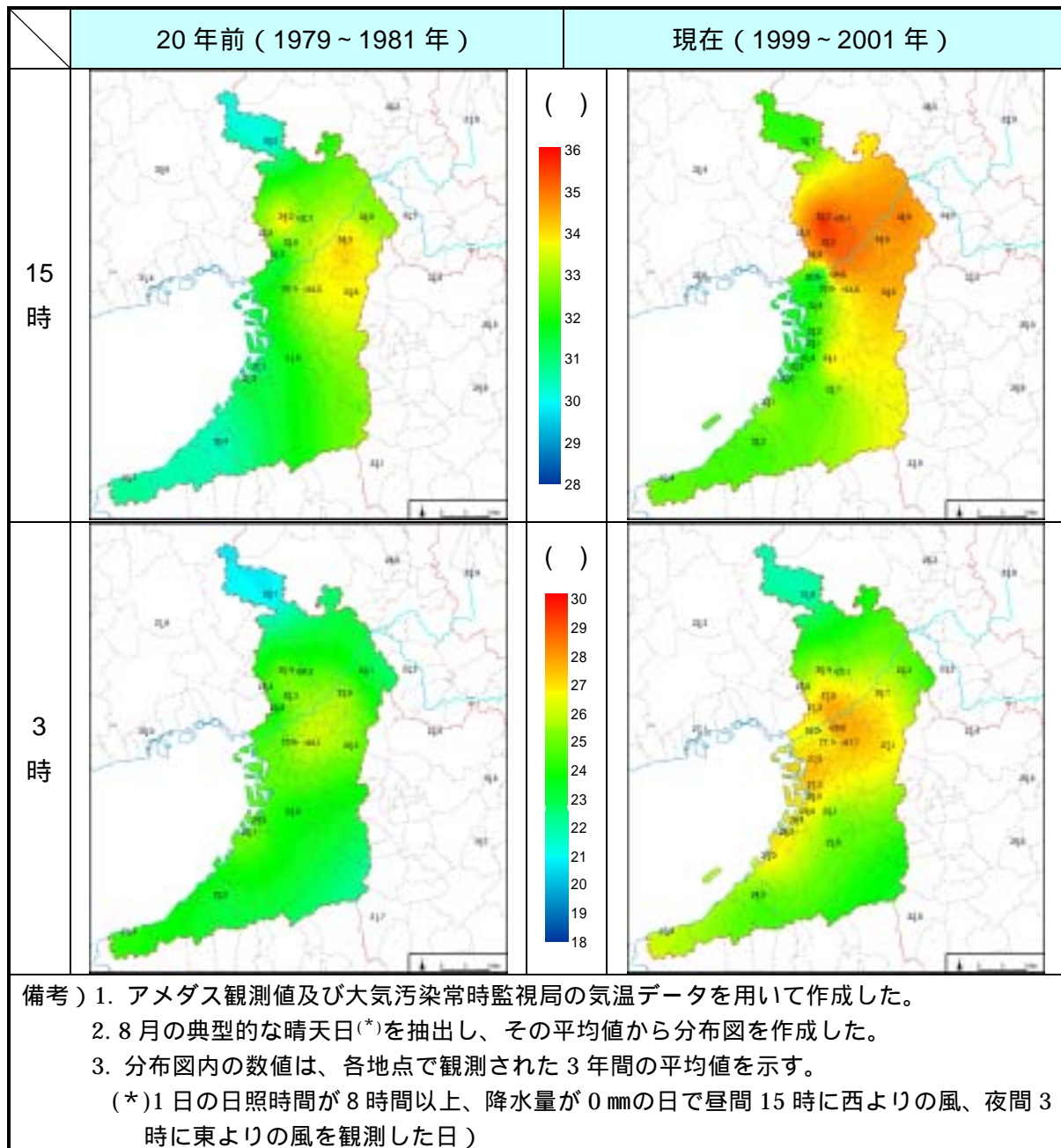


図2-7 大阪府域の気温分布

(4) 大阪府域の風向・風速

大阪府域における8月の風向・風速の分布を図2-8に示した。これによると、昼間は大阪市から堺市、泉南地域の大阪湾沿岸域において風速が強く、豊中市、枚方市から東大阪市にかけての内陸部においては、沿岸部より風速は弱い傾向にある。これは、大阪湾沿岸域では日中に強い海風が生じるが、内陸部に行くに従い、その風速が低下することによる。また、夜間は昼間に比べて府全域で風速が弱く、風向も地域によってばらつきが大きく、顕著な陸風が見られないが、山に近いところでは、山風（冷氣流）の影響が見られる。

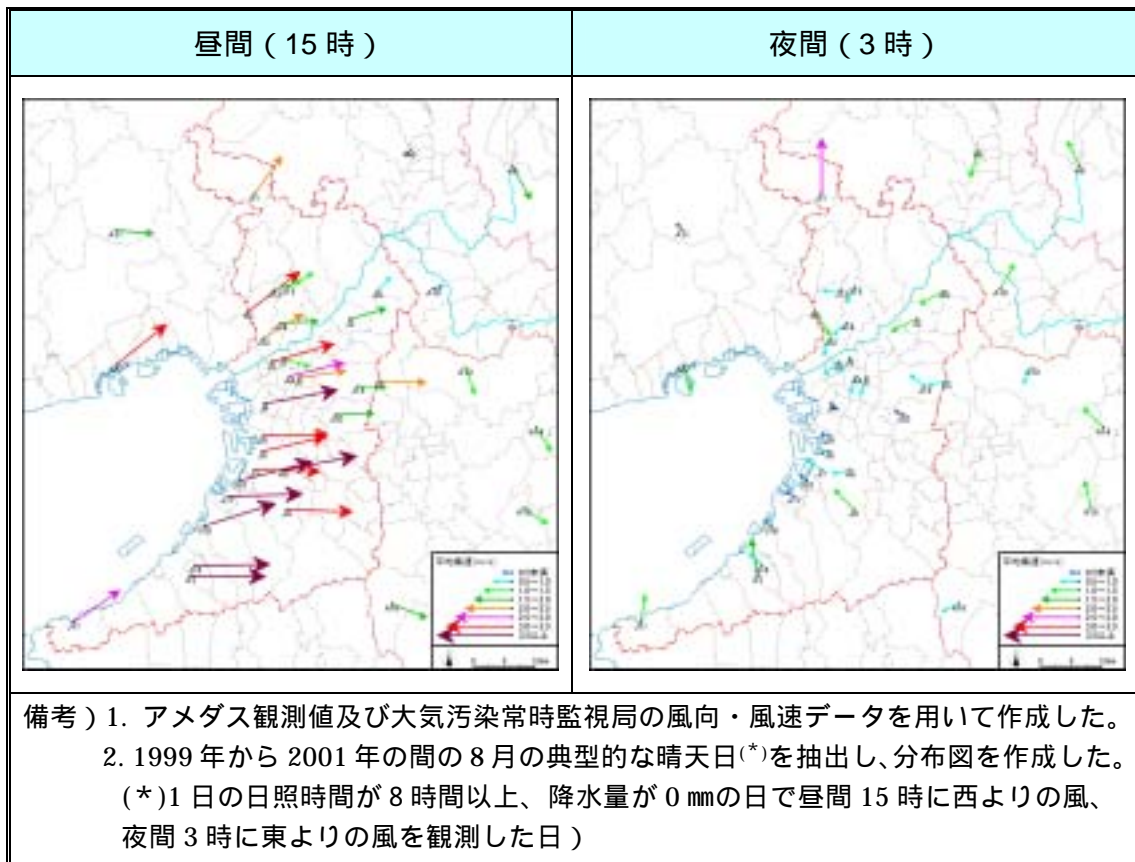


図2-8 大阪府域の風向・風速分布（1999～2001年）

### 2.3 ヒートアイランド現象の原因

ヒートアイランド現象は、地表面被覆の人工化、緑地・水面の減少、エネルギー消費に伴う人工排熱の増加等により引き起こされると考えられている。大阪府域における土地利用、人口、エネルギー消費及び人工排熱の推移は以下のとおりである。

#### (1) 土地利用の推移と分布

1972年から1999年間の約30年間における大阪府域の土地利用状況の推移を図2-9に示した。1999年と約30年前の1972年の土地利用面積を比較すると、山林・原野等は11%、農地は42%減少しているのに対して、住宅地は34%、道路は50%増加している。

また、1973年と2000年における大阪府域の土地利用状況を図2-10に示した。大阪市を中心とする都市部では業務用商業地、道路・鉄道の割合が増加しており、郊外では農地が減少し、住宅地が増加している。

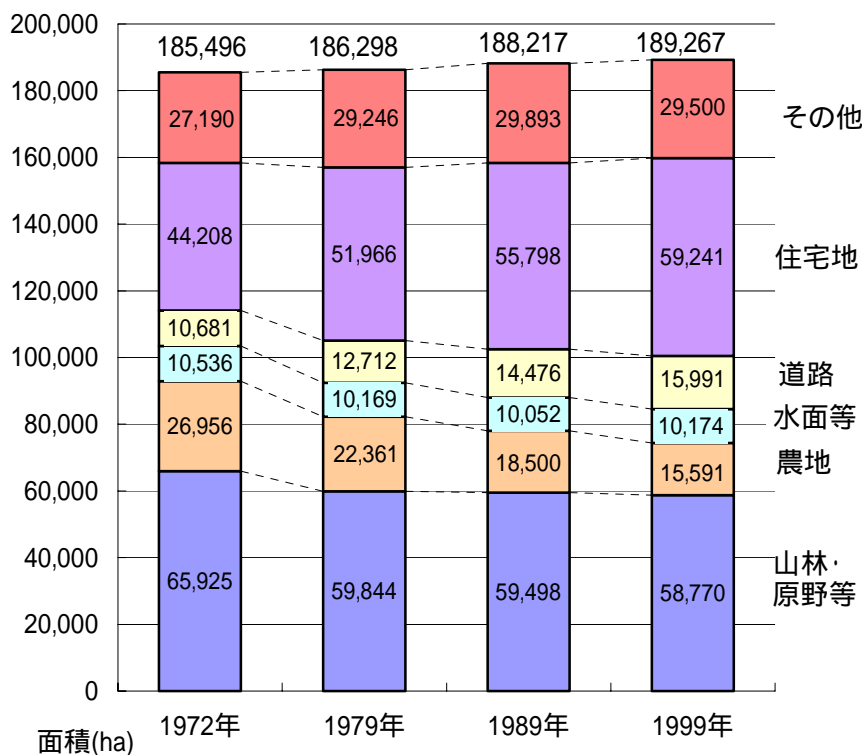


図2-9 大阪府域の土地利用状況の推移

(出典：大阪府資料)

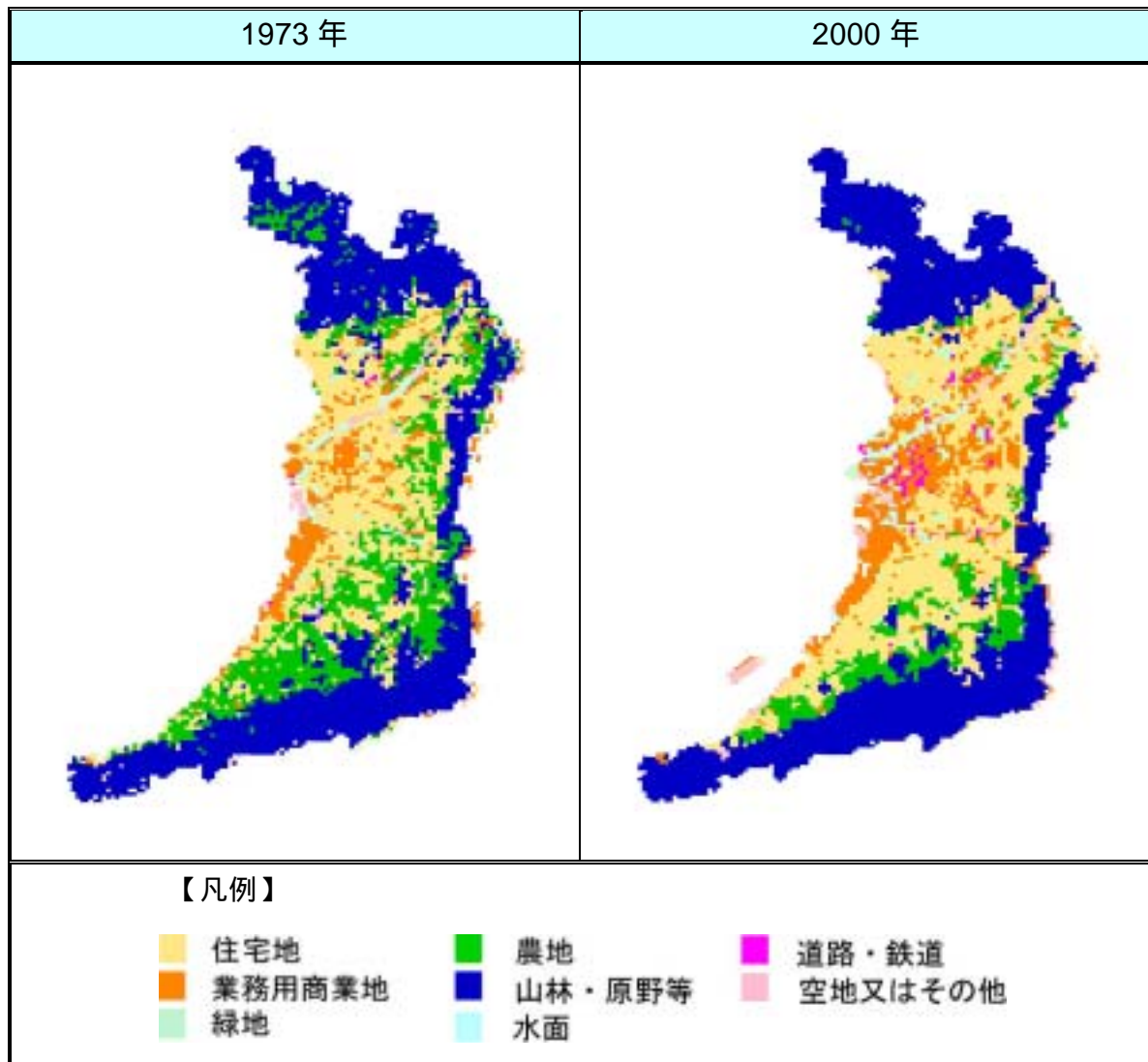


図 2-10 大阪府域の土地利用状況

( 出典：大阪府及び大阪市資料より作成 )

備考) 上図の土地利用状況は、各メッシュ内で最大面積を占める土地利用状況を表している。



(2) 地表面温度の推移

人工衛星ランドサットにより観測された大阪府域の地表面温度の分布を図 2-11 に示した。これによると、1985 年に比べ、31 以上の温度領域（赤）が、大阪市から郊外の都市にかけて拡大している。

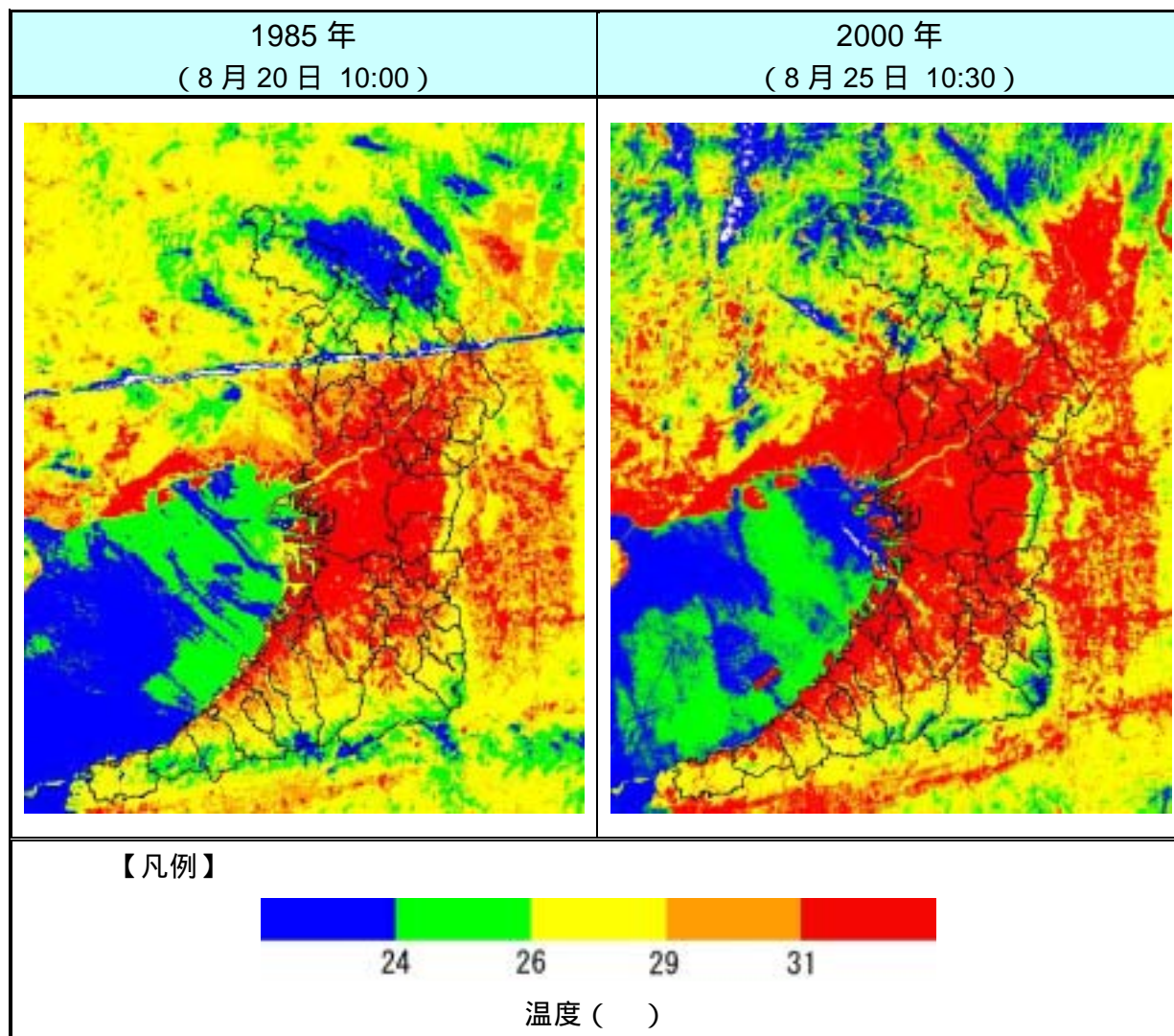


図 2-11 ランドサットにより撮影された地表面温度の状況（各年 8 月）

（出典：大阪府環境情報センター）

備考) 各年の表面温度は大阪湾の沖合の水温が同じになるように補正した相対的な表面温度である。

(3) 人口の推移と分布

大阪府の1945年から2000年までの人口の推移を図2-12に示した。これによると、第二次世界大戦後一貫して増加傾向にあったものが、近年はほぼ横ばいで推移しており、1975年から2000年までの25年間の増加は、およそ6%となっている。また府域の人口の分布状況は図2-13に示すとおりであり、周辺部で増加傾向にある。

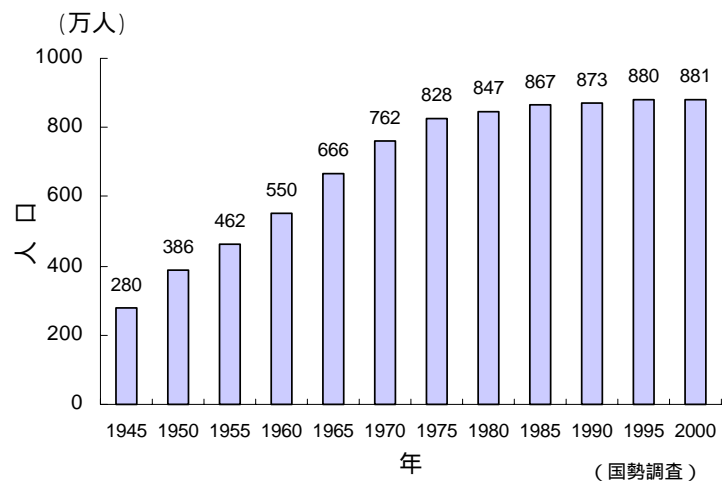


図2-12 大阪府の人口の推移

(出典：国勢調査結果より作成)

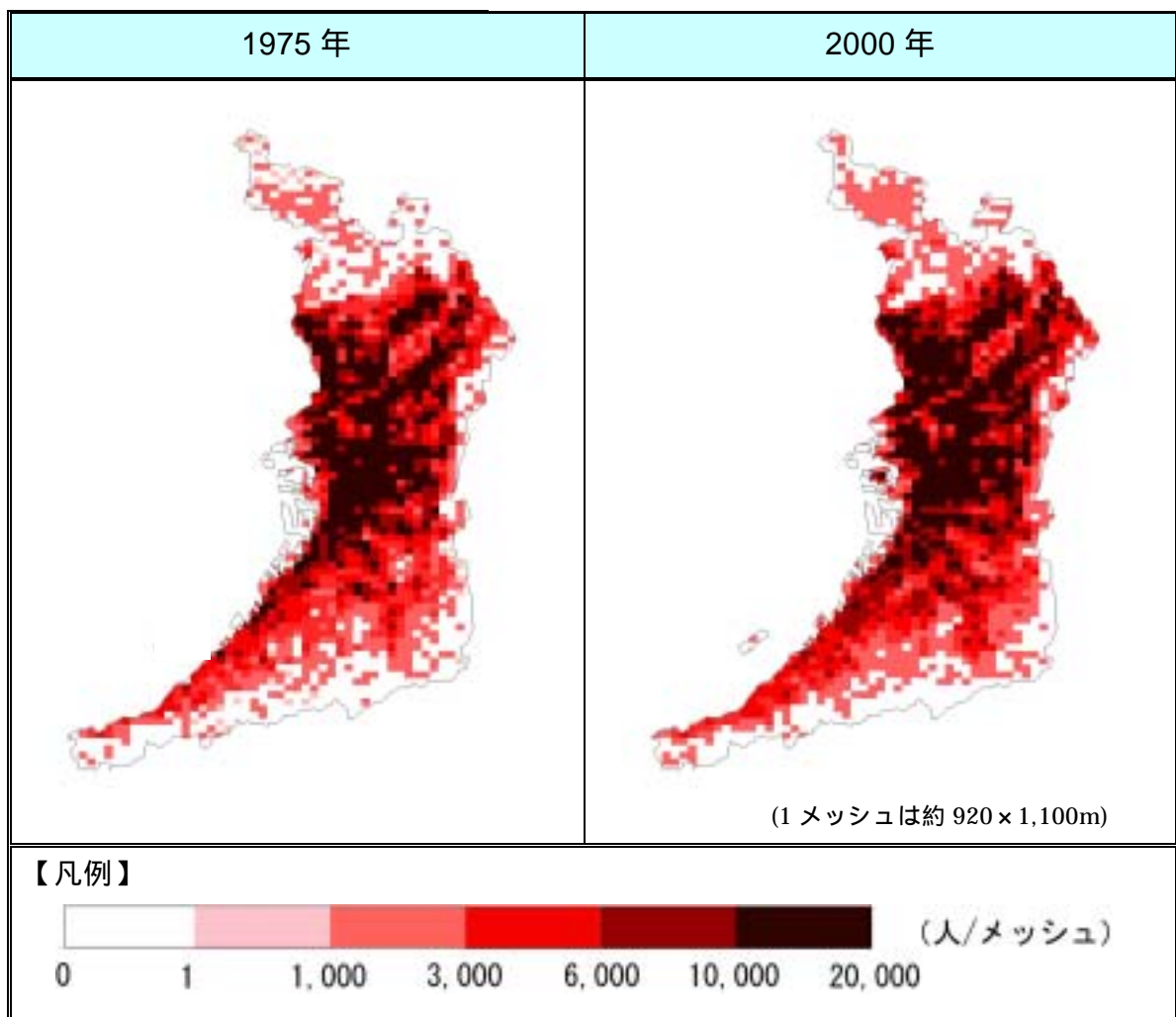


図2-13 大阪府の人口分布

(出典：国勢調査結果より作成)

#### (4) エネルギー消費量の推移

大阪府域における1982年度から2000年度のエネルギー消費量の推移を図2-14に示した。2000年度のエネルギー消費量は、1982年度と比べ25%の増加となっている。燃料の種類別では、電灯、都市ガスの伸びが特に大きく、1982年度から各々106%、124%の増加となっており、電力についても47%増加している。また、石油燃料については、ガソリン及び軽油が1982年度から49%増加しているのに対し、その他の石油系燃料は、37%の減少となっている。

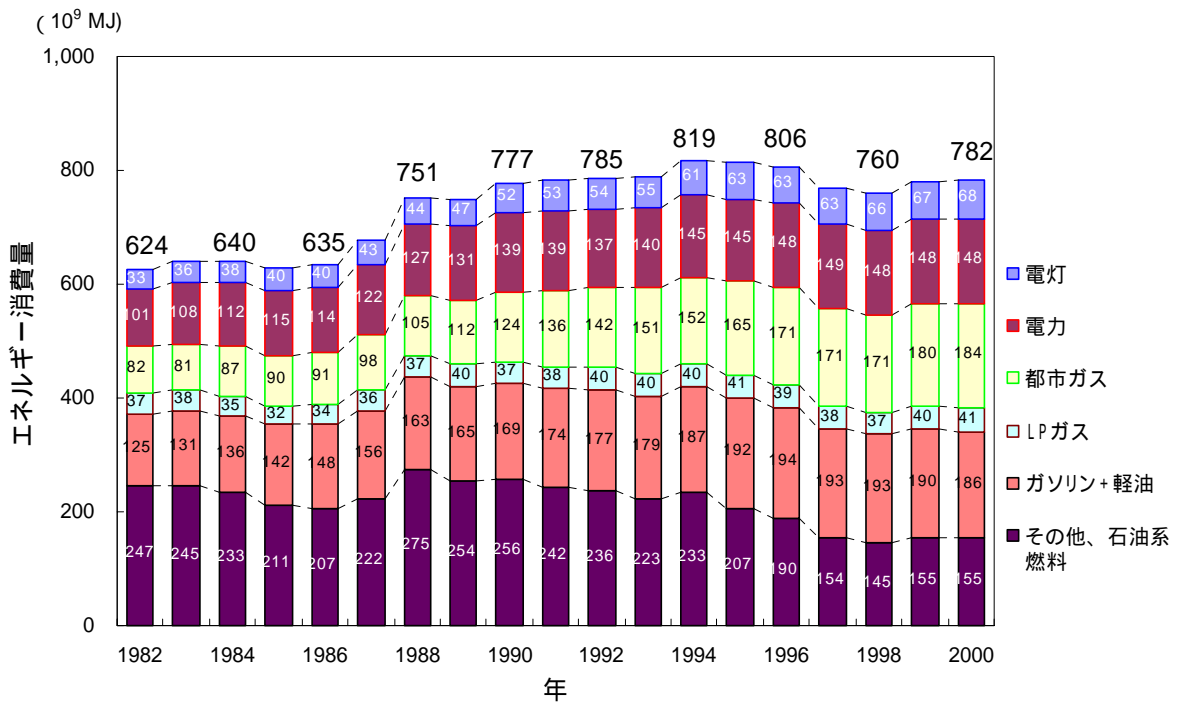


図 2-14 エネルギー消費量の推移

(出典：大阪府統計年鑑より作成)

- 備考) 1.各燃料のエネルギー消費量は「大阪府統計年鑑」による販売量等に燃料毎の熱量を乗じ算出した。  
 2.電灯とは、主に家庭や小規模な店舗・事務所において、照明やエアコン等を使用する低圧(標準電圧100ボルトまたは200ボルト)の需要のことである。電力とは、主にビルや工場等の高圧(標準電圧6,000ボルト以上)の需要、及び小規模な店舗・事務所等において動力(モーター等)を使用する低圧の需要のことである。  
 3.電力、電灯については、需要側での消費量(2次エネルギー)として3,600kJ/kWhで計算した。

(5) 人工排熱の分布状況

大阪府域における2000年の人工排熱(顕熱)の分布を図2-15に示した。これによると、昼間、夜間ともに大阪市の中心部において人工排熱量が大きくなっている。

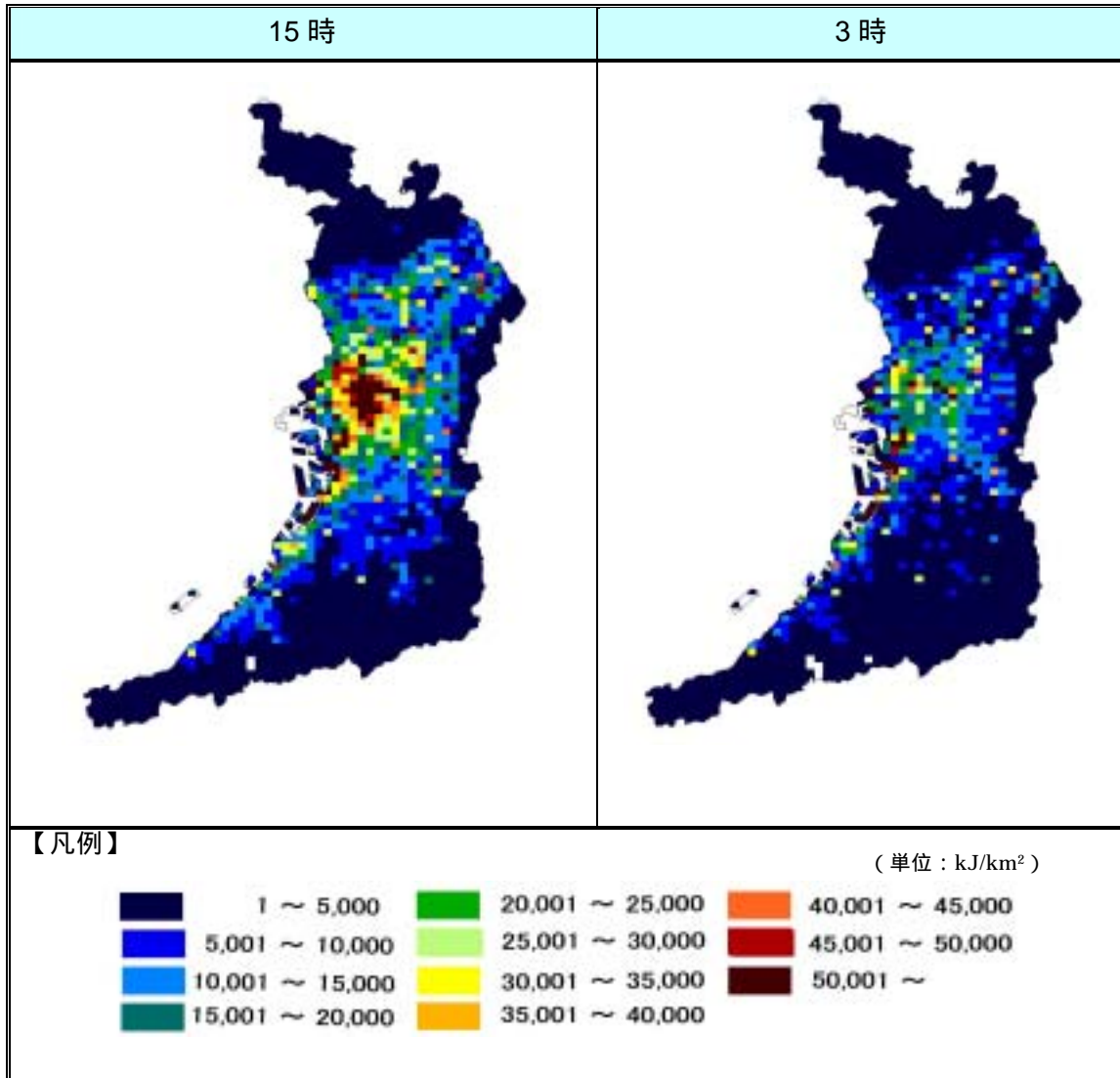


図2-15 人工排熱(顕熱)の分布

(出典: 大阪大学水野研究室のデータより作成)

## 2.4 ヒートアイランド現象が及ぼす影響

### (1) 日常生活への影響

ヒートアイランド現象が日常生活に及ぼしている影響について、大阪府が平成14年度に大阪市、吹田市及び箕面市の住民を対象にアンケート調査を行った結果を表2-1に示した。

表2-1 ヒートアイランド現象による日常生活への影響

質問	大阪(回答数=71)	%	吹田(回答数=151)	%	箕面(回答数=144)	%
1	昼間に冷房が不可欠	68	昼間に冷房が不可欠	55	昼間に冷房が不可欠	55
2	夜間団らん時、冷房が不可欠	65	夜間団らん時、冷房が不可欠	56	夜間団らん時、冷房が不可欠	51
3	就寝時に冷房不可欠	68	就寝時に冷房不可欠	52	就寝時に冷房不可欠	44
4	熱中症や心臓への負担	32	熱中症や心臓への負担	30	熱中症や心臓への負担	28
5	冷房による体調不良	32	冷房による体調不良	24	冷房による体調不良	33
6	寝不足やストレス	51	寝不足やストレス	40	寝不足やストレス	43
7	生態系の変化	21	生態系の変化	22	生態系の変化	17
8	光化学スモッグの増加	17	光化学スモッグの増加	13	光化学スモッグの増加	10
9	局地的降雨の増加	6	局地的降雨の増加	5	局地的降雨の増加	17

これによると、昼間の冷房については、大阪市内で68%、吹田市、箕面市内でともに55%の住民が不可欠と回答しており、熱中症や心臓病への影響についても、大阪市、吹田市、箕面市とも約30%の住民が懸念している。また、夜間就寝時の冷房については、大阪市内で68%、吹田市内で52%、箕面市内で44%の住民が不可欠と回答しており、寝不足やストレスへの影響についても、大阪市内で約50%、他の地域でも約40%の住民が影響を受けていると回答している。

また、大阪市、吹田市、箕面市の戸建住宅における電力消費量について、5月・6月の平均電力消費に対する月別の電力消費量の割合を図2-16に示した。冷房需要が増加する7月から10月は大阪、吹田、箕面の順に高く、特に8月、9月には大阪と吹田、大阪と箕面の間で電力消費量の差が大きくなっており、ヒートアイランド現象による高温化により都市中心部ほど冷房需要が増加していると推測される。

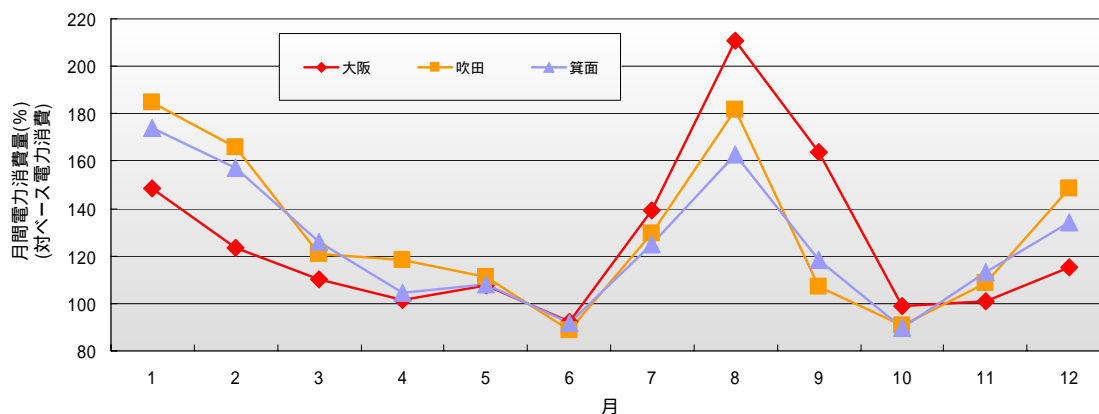


図2-16 月別電力消費量の推移

(出典：平成14年度大阪府ヒートアイランド現象実態調査結果)

## (2) 熱中症の発生

ヒートアイランドによる都市の高温化は、熱中症など人の健康に影響を及ぼしていると考えられている。

1986年から2002年の期間における大阪市内の年間熱中症搬送者数と夏期(7~9月)の気温33以上を記録した時間数の推移(図2-17)を重ね合わせると、高温を記録した時間数が増加した年に搬送者数が多くなっており、気温33以上を記録した時間数と熱中症搬送者数との間には、相関があることが示唆される。

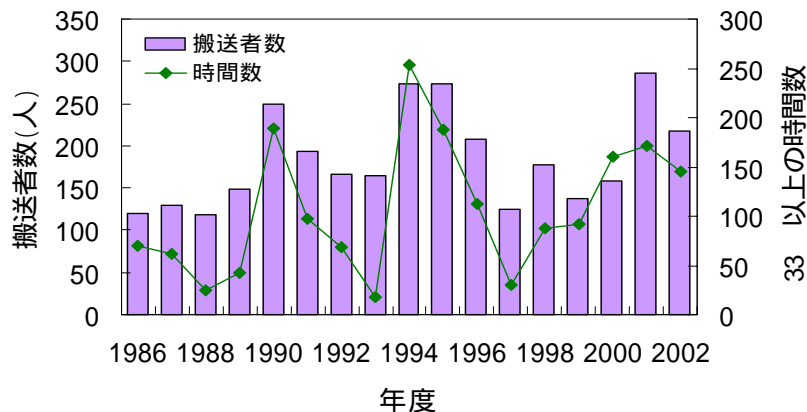


図 2-17 熱中症と気温時間数の推移

(出典：大阪市消防局，大阪アメダスデータより作成)

## (3) 植物への影響

ヒートアイランド現象は地球温暖化による気温上昇と相まって、人間だけでなく、動植物などの生態系にも影響を及ぼしていると考えられている。大阪管区气象台および神戸、京都の地方气象台において記録されているソメイヨシノの開花時期の推移を図2-18に示した。これによると、3都市とも年々開花日が早まる傾向が見られており、特に大阪では他の都市よりも開花日が早くなる傾向にある。

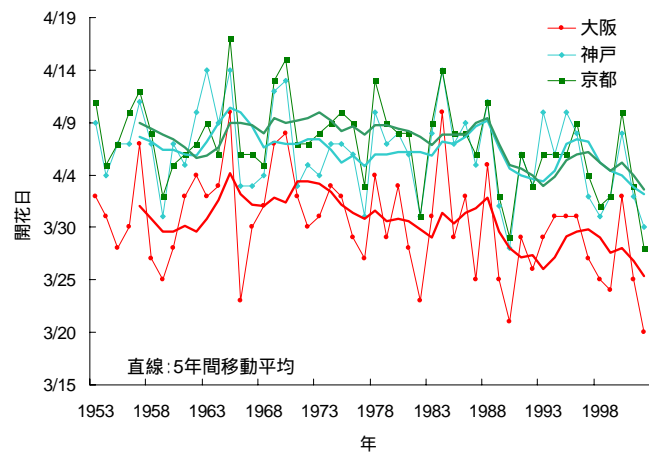
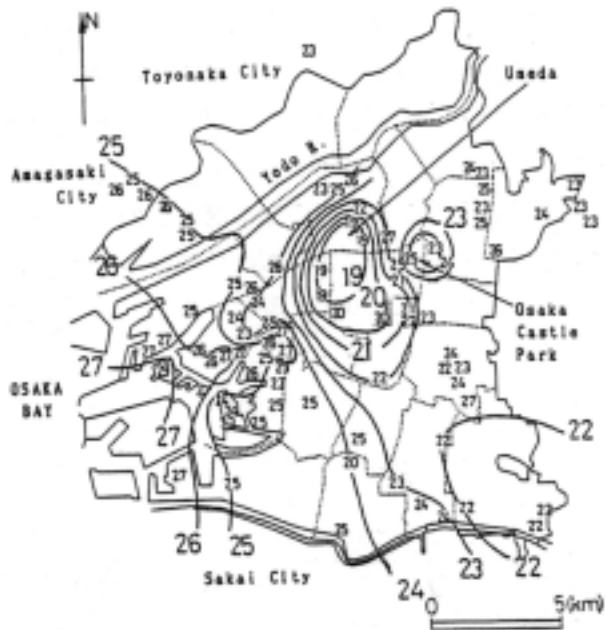


図 2-18 ソメイヨシノの開花日の推移

(出典：大阪管区气象台資料より作成)

また、1989年の大阪市内におけるサクラの開花日の分布を見ると、市中心部のソメイヨシノは大阪湾沿岸域よりも1週間程度早く咲き始めており、ヒートアイランド化がサクラの開花時期に影響を与えていると考えられる。また、大阪城公園内では大阪市中心

部に比べ、開花が遅れており、緑地等によってヒートアイランドが緩和された結果と考えられる。



注) 1989年は都心部の開花直前から気温が急に低下し、暫く低温日が続いたため、開花日による差が比較的大きく出た。

図 2-19 ソメイヨシノの開花日の推移

(出典：「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」平成 13 年 3 月環境省)