

緑化の意義

Meaning of Greening

立命館大学 理工学部 建築都市デザイン学科
Ritsumeikan University, Dept. of Architecture and Urban Design
近本 智行、西 哲平
Tomoyuki CHIKAMOTO, Teppei NISHI

キーワード：地球温暖化 (Global Warming)、ヒートアイランド (Heat Island)、温熱環境 (Thermal Environment)
熱中症 (Heat Injury)

1. はじめに

2010年は梅雨が明けた途端、全国的に記録的な猛暑に襲われた(図1)。大阪でも、8月の平均気温は30.5℃(平年値は28.4℃)となり、猛暑日は20日も発生(平年は5.7日)、熱帯夜に至っては29日も発生した(平年は17.3日)。本報では、この猛暑の総括と健康被害の実態により、緑化の意義を考える。

2. 2010年の猛暑

気象庁発表^{文1)}によると、猛暑の理由を①「今春まで継続していたエルニーニョ現象の影響で北半球中緯度の対流圏全体で気温が上昇したこと」、②「梅雨明け後、上空の偏西風が日本付近で平年よりも北に偏って流れ、勢力の強い太平洋高気圧に覆われたこと」、③「期間を通して冷涼なオホーツク海高気圧や寒気の影響をほとんど受けなかったこと」と分析しているが(図2参照)、更に「背景として二酸化炭素などの温室効果ガスの増加に伴う地球温暖化の影響が現れている」と付け加えている。

大阪における観測開始からの7月と8月の平均気温の推移を図2に示す。2010年は、これまで最も暑かった1994年を超えて暑い夏であったが、確かに気温は上昇傾向にある。このため、2010年は決して特別な年だからという訳ではなく、何年かの後、更に暑い夏が訪れる可能性が高い。

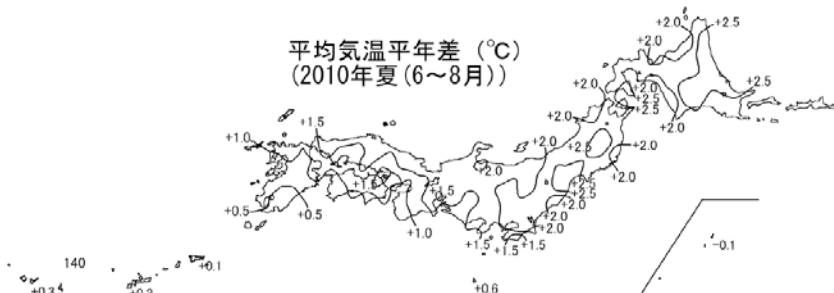


図1 平均気温平年差(2010年夏(6~8月))
(気象庁^{文2)})

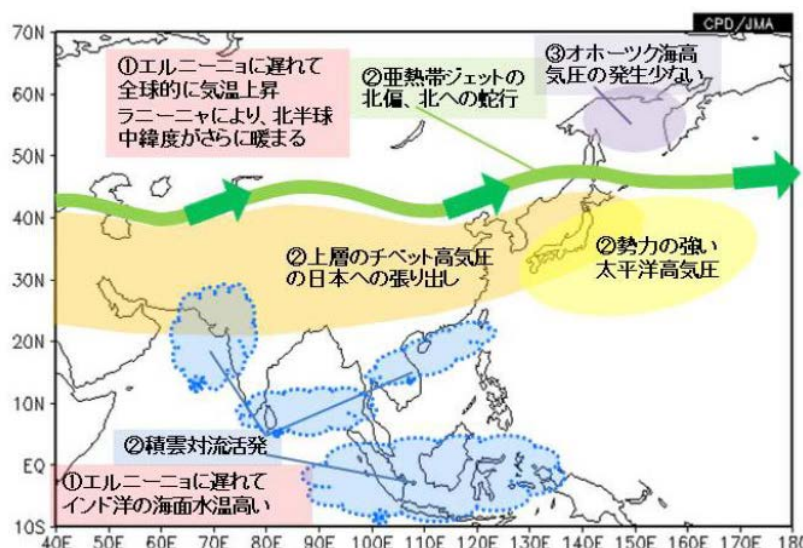


図2 2010年夏(6~8月)の日本の極端な高温をもたらした要因の概念図
(気象庁^{文3)}。図中の①~③は本文中の番号に対応)

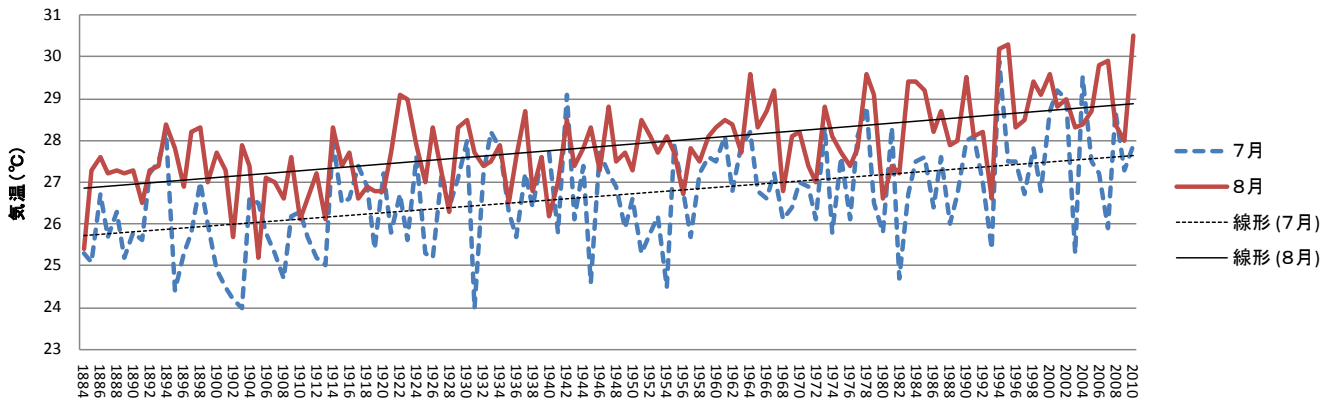


図3 大阪における観測開始からの7月、8月の平均気温の推移

熱中症の発生件数も大幅に増えた。2010年8月は大阪府では2118人が熱中症で救急搬送された（内、死亡2名）^{文4}。これは全国的にも極めて多い上、昨年と同時期461人と比べても4.6倍と多い。

表1 平成22年都道府県別熱中症による救急搬送状況（8月）^{文4}

都道府県	平成22年8月1日～8月31日												
	年齢区分(人)						初診時における傷病程度(人)						
	新生児	乳幼児	少年	成人	高齢者	合計	死亡	重症	中等症	軽症	その他	合計	
北海道	0	5	29	229	231	494	2	11	160	295	26	494	
青森県	0	2	28	117	200	347	1	23	144	167	12	347	
岩手県	0	4	38	126	209	377	2	9	135	217	14	377	
宮城県	0	6	81	214	243	544	1	23	286	234	0	544	
秋田県	0	1	29	139	205	374	3	18	98	236	19	374	
山形県	0	2	25	111	228	366	3	17	143	158	45	366	
福島県	0	3	57	186	252	498	1	16	172	253	56	498	
茨城県	0	2	73	295	300	670	1	22	289	358	0	670	
栃木県	0	2	32	191	204	429	1	15	153	257	3	429	
群馬県	0	4	56	234	260	554	0	17	206	331	0	554	
埼玉県	0	7	188	765	719	1,679	6	51	609	1013	0	1,679	
千葉県	0	8	139	588	484	1,219	1	28	465	713	12	1,219	
東京都	0	13	172	1,043	897	2,125	0	97	868	1160	0	2,125	
神奈川県	0	7	141	692	491	1,331	0	66	467	798	0	1,331	
新潟県	0	1	86	350	404	841	3	32	221	563	22	841	
富山県	0	1	17	74	128	220	0	7	75	130	8	220	
石川県	0	2	43	140	162	347	2	7	74	188	76	347	
福井県	0	3	15	81	110	209	2	9	95	103	0	209	
山梨県	0	0	17	46	92	155	0	10	72	73	0	155	
長野県	0	3	46	144	203	396	2	5	142	247	0	396	
岐阜県	0	3	55	180	221	459	1	17	186	255	0	459	
静岡県	0	6	66	346	264	682	1	15	186	479	1	682	
愛知県	0	15	117	800	773	1,705	4	53	511	1069	68	1,705	
三重県	0	3	32	198	187	420	5	7	68	278	62	420	
滋賀県	0	1	43	164	122	330	1	7	88	234	0	330	
京都府	0	6	79	311	354	750	0	16	154	508	72	750	
大阪府	0	12	175	1,017	914	2,118	2	16	664	1429	7	2,118	
兵庫県	0	19	157	603	716	1,495	3	31	475	974	12	1,495	
奈良県	0	3	47	178	156	384	1	15	138	228	2	384	
和歌山県	0	2	25	101	129	257	1	6	62	166	22	257	
鳥取県	0	3	21	89	109	222	1	10	109	102	0	222	
島根県	0	1	22	84	118	225	0	9	97	99	20	225	
岡山県	0	2	44	257	345	648	5	31	170	401	41	648	
広島県	0	2	63	315	400	780	1	39	350	390	0	780	
山口県	0	3	40	151	190	384	0	9	124	242	9	384	
徳島県	0	0	28	74	76	178	0	7	65	86	20	178	
香川県	0	2	21	135	168	326	0	15	121	155	35	326	
愛媛県	0	2	28	148	209	387	0	15	114	246	12	387	
高知県	0	2	32	79	100	213	2	2	35	86	88	213	
福岡県	0	10	125	526	500	1,161	1	19	530	584	27	1,161	
佐賀県	0	1	39	100	88	228	0	4	57	114	53	228	
長崎県	0	3	42	136	147	328	0	5	161	159	3	328	
熊本県	0	6	61	167	182	416	1	1	100	291	23	416	
大分県	0	1	26	87	146	260	2	8	135	114	1	260	
宮崎県	0	0	20	82	93	195	0	5	74	103	13	195	
鹿児島県	0	4	39	125	172	340	1	11	148	164	16	340	
沖縄県	0	0	32	112	59	203	0	2	38	132	31	203	
合計	0	188	2791	12330	12960	28269	64	858	9834	16582	931	28269	
割合	0.0%	0.7%	9.9%	43.6%	45.8%	100.0%	0.2%	3.0%	34.8%	58.7%	3.3%	100.0%	

3. 都市化と気温上昇

図1にも示すように、2010年の猛暑は日本全域にわたる現象で、都市・地方によらず、気温は上昇している。ここで大阪の市街地の中心である大阪（大阪管区気象台、標高23m）と大阪府郊外の熊取（熊取町、標高68m）の8月の時刻別平均気温を比較してみる（図4）。観測点の標高は大差なく、都市と郊外の差の観察に相当する。

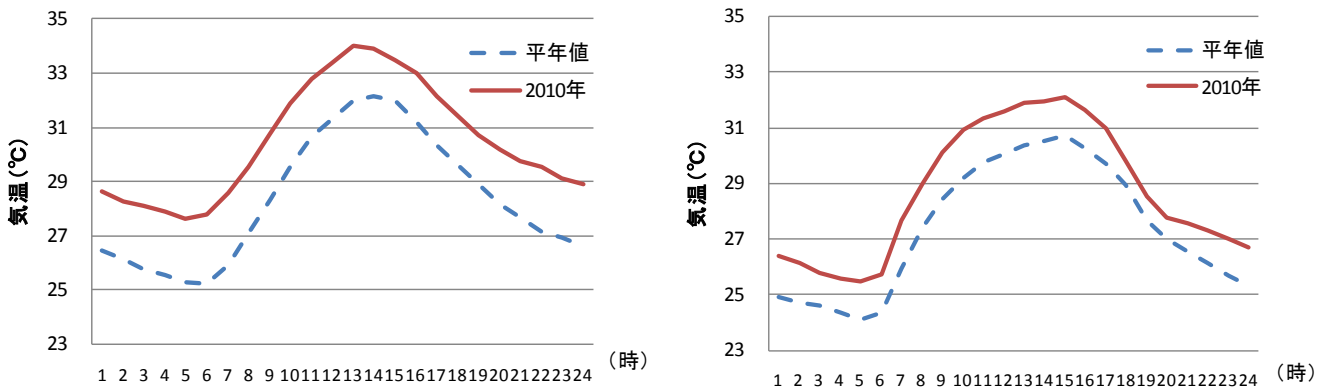


図4 大阪と熊取（大阪府）における8月の時刻別平均気温の推移（左：大阪、右：熊取）

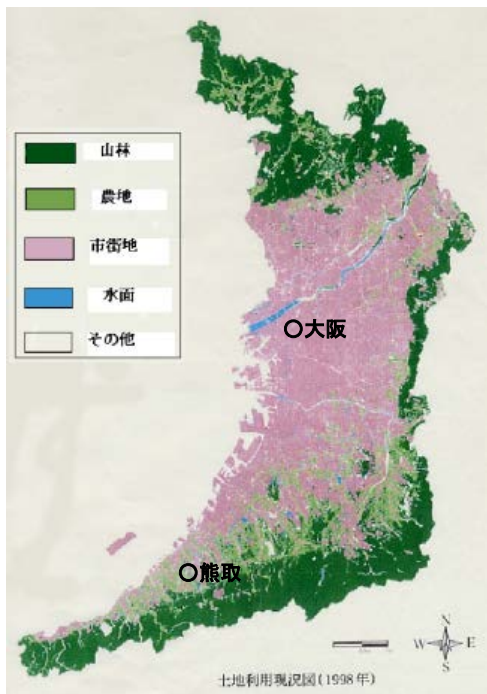


図5 大阪府の土地利用現況図（1998年）^{文5)}と大阪と熊取の位置

図4を見ると、2010年は、いずれも平年より気温が上昇しており、猛暑の影響が見られるが、よく見ると多少の違いが見受けられる。

まず日最高気温を見てみる。熊取では、平年値（30.7°C）より1.4°C高い32.1°Cであるのに対し、大阪では平年値（32.1°C）より1.9°Cも高い34.0°Cにも達しており、中心市街地での気温上昇の程度が大きいのがわかる。そもそも大阪では平年値も熊取より高いが、その差が拡大している。

次に日最低気温の違いを見てみる。熊取では、平年値（24.1°C）より、最高気温と同じ1.4°C高い25.5°Cであるのに対し、大阪では平年値（25.1°C）より2.6°Cも高い27.7°Cにも達しており、最高気温の上昇幅よりかなり大きい。

昼間の気温の上昇幅が大きい原因は、緑地や水面などの減少と、自動車や、空調機の屋外機の排熱の影響が大きい。それを上回って夜間の気温の上昇幅が大きい原因は、コンクリート、アスファルトの影響が大きいと考えられる。昼間の熱を蓄え、夜も冷えにくい都市の体質につながっている。

4. 気温上昇の時代に向けて

都市の熱環境改善にあたっては、コンクリート・アスファルトから緑地・水辺を取り戻す土地被覆の改善や透水性・保水性舗装、電気自動車への転換を含むモーダルシフト・交通量低減による交通排熱の抑制、排熱位置変更や水熱源を利用することによる空調排熱の低減、高反射性塗装、都市の風の道創出、緑のカーテンの利用、緑地やミストを活用したクールスポットの創出、など、これまで数多くの提案がなされ、効果試算と共に実証されてきた。

上記は、ヒートアイランド発生メカニズムの解明を基に、いかにヒートアイランドを緩和し、都市生活の快適性を向上させるか、という観点の研究が多い。しかしながら、地球温暖化も入り混じった現象だけに、都市だけで都市の熱環境を議論するのではなく、都市～地方を合わせた地域全体を高温化から防ぐ議論を行う必要がある。また、夏の高温化が常態化する時代を迎えるにあたって、いかに健康被害を少なくするか、という観点をより重視する必要がある。図6に都道府県毎の熱中症救急搬送人員と森林率を示す。人口比率の議論は残るが、都市化が進み、森林が少ない地域での熱中症発生が多い。

ところで熱中症発生の指標として WBGT (湿球黒球温度) が用いられることが多い。これは湿球温度 (Wet Bulb) とグローブ温度 (Globe Temperature)、気温を用いた指標である (屋外の WBGT=0.7×湿球温度+0.2×グローブ温度+0.1×乾球温度、屋内の WBGT=0.7×湿球温度+0.3×グローブ温度)。つまり適切な湿度と放射環境の管理が重要である。このためには、適切な日射遮蔽や、これまでの建材を見直した適切な調湿環境の創出が望ましいということである。日本古来の深い庇の住居、木材を利用した住環境の見直しが必要である。

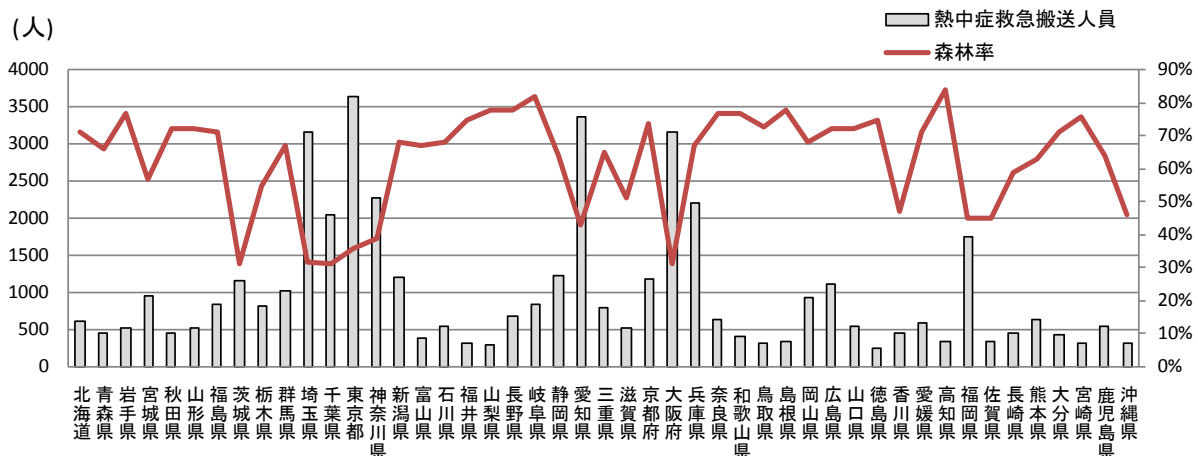


図6 都道府県毎の熱中症救急搬送人員と森林率 (文4と各都道府県の公表値から作成)

<参考文献>

- 1) 気象庁報道発表 「平成 22 (2010) 年夏の日本の平均気温について ~今夏の日本の気温は統計開始以来、第 1 位の高温~」 2010. 9. 1
- 2) 気象庁報道発表 「夏 (6~8 月) の天候」 2010. 9. 1
- 3) 気象庁報道発表 「平成 22 年 (2010 年) 夏の異常気象分析検討会での検討結果の概要」 2010. 9. 3
- 4) 総務省消防庁「平成 22 年 8 月の熱中症による救急搬送状況 (速報値)」
- 5) 大阪府都市計画区域マスタープラン