

目次

1 .	はじめに.....	1
1)	ヒートアイランド現象.....	1
2)	本業務の目的.....	3
2 .	ヒートアイランド現象の実態把握.....	4
1)	平均気温の推移.....	4
2)	夏の平均最高気温（真夏日）の推移.....	5
3)	熱帯夜数の推移.....	7
4)	冬日日数の推移.....	9
5)	都市化の影響が少ない地域との比較.....	10
6)	熱中症患者数と高温化との関係.....	11
3 .	都市環境気候の変化.....	14
1)	真夏日日数分布の推移.....	15
2)	熱帯夜日数分布の推移.....	17
3)	冬日日数分布の推移.....	19
4)	30 超過時間分布の推移.....	21
5)	真夏日及び熱帯夜の気流の状況.....	23
6)	典型的な真夏日の状況.....	26
4 .	土地被覆状況の推移.....	30
5 .	地表面温度分布図（人工衛星データ）.....	35
1)	利用した人工衛星データ.....	35
2)	対象日.....	35
6 .	大気汚染分布図.....	38
1)	NOx（窒素酸化物）濃度分布.....	38
2)	Ox（オキシダント）濃度分布.....	43
3)	SPM（浮遊粒子状物質）濃度分布及び大気汚染物質と気温、風速との関係.....	48
7 .	人工排熱分布図.....	54
1)	建物起源の人工排熱.....	54
2)	自動車起源の人工排熱.....	62
3)	人工排熱起源別人工排熱量の合計の分布.....	71
8 .	都市環境気候解析図.....	72

9 . ヒートアイランド対策の検討.....	74
1) ヒートアイランド対策実施の手順.....	74
2) 対策例.....	75
3) 人工排熱の分布から見た、神奈川県各都市における都市域の高温化の原因と対策の 方向性に関する検討.....	80
10 . まとめ.....	82
1) ヒートアイランド現象の実態把握.....	82
2) 都市環境気候の変化.....	82
3) 土地被覆状況の推移.....	83
4) 地表面温度分布図(人工衛星データ).....	84
5) 大気汚染分布図.....	84
6) 人工排熱分布図.....	84
7) 都市環境気候解析図.....	85
8) ヒートアイランド対策の検討.....	85
9) 今後.....	85
(参考文献およびホームページ).....	86
(参考資料)大気汚染常時監視地点一覧.....	87

図の目次

図 1 都市の人口と気温変化(「ローカル気象学」、東京大学出版会、1996年)	1
図 2 世界の地上気温の変化(1880~2003年)(「気象庁、気候変動監視レポート2003」、気象庁、2003年)	2
図 3 日本の地上気温の変化(1880~2003年)(「気象庁、気候変動監視レポート2003」、気象庁、2003年)	3
図 4 年平均気温の上昇量(/年)(上昇量の大きい20地点について)	4
図 5 年平均気温の推移(上昇量の大きい5地点について)	5
図 6 真夏日日数の増加量(日/年)(増加量の大きい20地点について)	5
図 7 真夏日日数の推移(増加量の大きい5地点について)	6
図 8 熱帯夜日数の増加量(日/年)(増加量の大きい20地点について)	7
図 9 熱帯夜日数の推移(増加量の大きい5地点について)	8
図 10 冬日日数の増加量(日/年)(減少量の大きい20地点について)	9
図 11 冬日日数の推移(減少量の大きい5地点について)	10
図 12 横浜市における熱中症搬送者数と真夏日日数の推移	12
図 13 横浜市における熱中症搬送者数と真夏日日数との関係	12
図 14 川崎市における熱中症搬送者数と真夏日日数の推移	13

図 15	川崎市における熱中症搬送者数と真夏日日数との関係	13
図 16	真夏日日数の分布 (1975 年~1984 年の平均)	15
図 17	真夏日日数の分布 (1985 年~1994 年の平均)	15
図 18	真夏日日数の分布 (1995 年~2003 年の平均)	16
図 19	熱帯夜日数の分布 (1975 年~1984 年の平均)	17
図 20	熱帯夜日数の分布 (1985 年~1994 年の平均)	17
図 21	熱帯夜日数の分布 (1995 年~2003 年の平均)	18
図 22	冬日日数の分布 (1975 年~1984 年の平均)	19
図 23	冬日日数の分布 (1985 年~1994 年の平均)	19
図 24	冬日日数の分布 (1995 年~2003 年の平均)	20
図 25	30 超過時間の分布 (1975 年~1984 年の平均)	21
図 26	30 超過時間の分布 (1985 年~1994 年の平均)	21
図 27	30 超過時間の分布 (1995 年~2003 年の平均)	22
図 28	真夏日 (左) 及び真夏日でない日 (右) の平均的な風向・風速	23
図 29	熱帯夜 (左) 及び熱帯夜でない日 (右) の平均的な風向・風速	23
図 30	真夏日 (左) 及び真夏日でない日 (右) の平均的な風向・風速	24
図 31	熱帯夜 (左) 及び熱帯夜でない日 (右) の平均的な風向・風速	24
図 32	真夏日 (左) 及び真夏日でない日 (右) の平均的な風向・風速	25
図 33	熱帯夜 (左) 及び熱帯夜でない日 (右) の平均的な風向・風速	25
図 34	2002 年 8 月 6 日 9 時の天気図 (気象庁ホームページより)	26
図 35	2002 年 8 月 6 日 3 時の気温、風の分布	26
図 36	2002 年 8 月 6 日 6 時の気温、風の分布	27
図 37	2002 年 8 月 6 日 9 時の気温、風の分布	27
図 38	2002 年 8 月 6 日 12 時の気温、風の分布	27
図 39	2002 年 8 月 6 日 15 時の気温、風の分布	28
図 40	2002 年 8 月 6 日 18 時の気温、風の分布	28
図 41	2002 年 8 月 6 日 21 時の気温、風の分布	28
図 42	1974 年の植生水面面積率 (%)	30
図 43	1994 年の植生水面面積率 (%)	30
図 44	1994 年と 1974 年の植生水面面積率の差 (%)	31
図 45	1974 年の建物面積率 (%)	31
図 46	1994 年の建物面積率 (%)	32
図 47	1994 年と 1974 年の建物面積率の差 (%)	32
図 48	1974 年の道路面積率 (%)	33
図 49	1994 年の道路面積率 (%)	33
図 50	1994 年と 1974 年の道路面積率の差 (%)	34
図 51	2003 年 9 月 5 日の気温変化 (AMeDAS(横浜))	36
図 52	衛星データによる地表面温度 (2003 年 9 月 5 日 10 時 38 分)	37

図 53	図 52 の赤点線に沿った地表面温度分布	37
図 54	横浜（中区日本大通 1）の NOx 濃度（日最大値）の推移（2001 年～2003 年）	38
図 55	横浜（中区日本大通 1）における日最高気温と、NOx 濃度（日最大値）との関係 （2002 年 7,8 月）	39
図 56	横浜（中区日本大通 1）における日平均風速と、NOx 濃度（日最大値）との関係 （2002 年 7,8 月）	39
図 57	横浜（中区日本大通 1）におけるの NOx 濃度（日最大値）推移	40
図 58	2002 年 8 月 27 日 3 時の NOx 濃度分布 (ppb)	41
図 59	2002 年 8 月 27 日 9 時の NOx 濃度分布 (ppb)	41
図 60	2002 年 8 月 27 日 15 時の NOx 濃度分布 (ppb)	42
図 61	2002 年 8 月 27 日 21 時の NOx 濃度分布 (ppb)	42
図 62	横浜（中区日本大通 1）の O _x 濃度（日最大値）の推移（2001 年～2003 年）	43
図 63	横浜（中区日本大通 1）の日最高気温と O _x 濃度（日最大値）との関係	44
図 64	横浜（中区日本大通 1）の日平均風速と O _x 濃度（日最大値）との関係	44
図 65	横浜（中区日本大通 1）の O _x 濃度（日最大値）推移(2002 年 7 月と 8 月)	45
図 66	2002 年 8 月 6 日 3 時の O _x 濃度分布(ppb)	46
図 67	2002 年 8 月 6 日 9 時の O _x 濃度分布(ppb)	46
図 68	2002 年 8 月 6 日 15 時の O _x 濃度分布(ppb)	47
図 69	2002 年 8 月 6 日 21 時の O _x 濃度分布(ppb)	47
図 70	横浜（中区日本大通 1）の SPM 濃度（日最大値）の推移（ $\mu\text{g} / \text{m}^3$ ）	48
図 71	横浜（中区日本大通 1）の日最高気温と SPM 濃度（日最大値）との関係	49
図 72	横浜（中区日本大通 1）の日平均風速と SPM 濃度（日最大値）との関係	49
図 73	横浜（中区日本大通 1）の SPM 濃度（日最大値）の推移（2002 年 7 月と 8 月）	50
図 74	2002 年 7 月 31 日 9 時の SPM 濃度分布（ $\mu\text{g} / \text{m}^3$ ）	51
図 75	2002 年 7 月 31 日 11 時の SPM 濃度分布（ $\mu\text{g} / \text{m}^3$ ）	51
図 76	2002 年 7 月 31 日 13 時の SPM 濃度分布（ $\mu\text{g} / \text{m}^3$ ）	52
図 77	2002 年 7 月 31 日 15 時の SPM 濃度分布（ $\mu\text{g} / \text{m}^3$ ）	52
図 78	建物起源の人工排熱の作成フロー図	54
図 79	建物起源の顕熱分布図（昼間）	57
図 80	建物起源の潜熱分布図（昼間）	57
図 81	建物起源の顕熱分布図（夜間）	58
図 82	建物起源の潜熱分布図（夜間）	58
図 83	建物起源の顕熱分布図（1 日平均）	59
図 84	建物起源の潜熱分布図（1 日平均）	59
図 85	建物起源の排熱分布図（昼間）	60
図 86	建物起源の排熱分布図（夜間）	60
図 87	建物起源の排熱分布図（1 日平均）	61
図 88	道路起源の人工排熱作成フロー図（センサス道路）	63

図 89	道路起源の人工排熱作成フロー図（細道路）	64
図 90	自動車起源の顕熱分布図（昼間）	66
図 91	自動車起源の潜熱分布図（昼間）	66
図 92	自動車起源の顕熱分布図（夜間）	67
図 93	自動車起源の潜熱分布図（夜間）	67
図 94	自動車起源の顕熱分布図（1日平均）	68
図 95	自動車起源の潜熱分布図（1日平均）	68
図 96	自動車起源の排熱分布図（昼間）	69
図 97	自動車起源の排熱分布図（夜間）	69
図 98	自動車起源の排熱分布図（1日平均）	70
図 99	人工排熱分布図（建物道路等排熱の合計、1日平均）	71
図 100	人工排熱（緑色）と真夏日日数分布（等値線）及び土地利用の重ね合せ図	72
図 101	人工排熱（緑色）と熱帯夜日数分布（等値線）及び土地利用の重ね合せ図	73
図 102	高温化の代表的な地点における人工排熱量(W/m ²)	80

表の目次

表 1	基準 4 地点平均の年平均気温、真夏日日数、熱帯夜日数、冬日日数の変化量	10
表 2	神奈川県内での高温化の程度が大きい観測地点が存在する市町村	11
表 3	2002 年 8 月 27 日の気象状況(AMeDAS(横浜))	40
表 4	2002 年 8 月 6 日の気象状況(AMeDAS(横浜))	45
表 5	2002 年 7 月 31 日の横浜の気象状況(AMeDAS(横浜))	50
表 6	相関係数一覧（横浜（中区日本大通 1））	53
表 7	建物用途区分の対応表	55
表 8	建物用途別時間別、単位床面積あたりの排熱原単位(KJ/m ² /h)	56
表 9	自動車排熱量の計算に用いた消費エネルギー係数	65
表 10	ヒートアイランド対策大綱における各府省庁の施策の取りまとめ	75
表 11	観測地点別、排出源別の人工排熱量（W/m ² ）	81
表 12	大気汚染物質の濃度変化・分布の特徴	90
表 13	データを利用した大気汚染常時監視地点一覧表（世界測地系での緯度経度）	87