

川崎市気候変動レポート 2022

2024年3月発行

川崎市環境総合研究所

 **川崎市気候変動情報センター**
KAWASAKI CLIMATE CHANGE INFORMATION CENTER

目次

はじめに	1
第1章 気温	2
1 世界と日本における気温の変化	2
(1) 世界と日本の年平均気温	2
(2) 日本の真夏日・猛暑日・熱帯夜・冬日の日数	2
2 市内における気温の変化	3
(1) 市内の年平均気温・日最高気温・日最低気温	4
(2) 市内の真夏日・猛暑日・熱帯夜・冬日の日数	7
コラム1 市内の暑さ環境の将来予測結果について	11
コラム2 関東1都3県の都市における気温の経年変化について	15
第2章 降水量	16
1 世界と日本における降水量の変化	16
(1) 世界と日本の年降水量	16
(2) 日本の大雨等の発生頻度	16
(3) 日本の降水日数	17
2 市内における降水量の変化	18
(1) 市内の年降水量	19
(2) 市内の降水の頻度	20
(3) 市内の降水日数	22
第3章 降雪・積雪	24
1 日本における積雪の変化	24
2 横浜地方気象台における降雪・積雪の変化	25
第4章 海面水位	26
1 世界における海面水位の変化	26
コラム3 世界の過去及び将来の海面水位変化	27
2 日本における海面水位の変化	28
(1) 日本沿岸の海面水位の長期変化傾向	28
(2) 日本周辺の1960年以降の海域ごとの海面水位変化	29
第5章 海面水温	30
1 世界における海面水温の変化（全球平均）	30
2 日本における海面水温の変化（日本近海）	31
謝辞	32

はじめに

2023年3月に公表された気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第6次評価報告書統合報告書では、人間活動が主に温室効果ガスの排出を通して地球温暖化を引き起こしてきたことには疑う余地がなく、1850～1900年を基準とした世界平均気温は2011～2020年に1.1℃の温暖化に達していると報告されています。また、継続的な温室効果ガスの排出は更なる地球温暖化をもたらし、設けられた5つのシナリオにおける最良推定値が短期のうちに1.5℃に到達する可能性が高く、気候の極端現象が拡大し、損失と損害が増大すると言われています。そして、気温上昇を1.5℃までに抑えるためには、世界の温室効果ガス排出量は、2030年までに4割削減し、2050年代の初頭に二酸化炭素排出量をゼロにする必要があります。日本においては、近年、台風や大雨による気象災害が毎年のように発生していることから、気候変動影響に対する適応の取組がより重要となっていると言えます。

これまでの国内の動きとして、国は平成27（2015）年11月に「気候変動の影響への適応計画」を閣議決定し、目指すべき社会の姿等の基本的な方針、基本的な進め方、分野別施策の基本的方向、基盤的・国際的施策を定め、平成30（2018）年6月には、国自身や地方公共団体、国民や事業者が相互に協力して気候変動の適応に取り組むことを定めた気候変動適応法を制定しました。本市では法の趣旨を踏まえ、令和2（2020）年4月1日に環境総合研究所内に「川崎市気候変動情報センター」を設置し、気象や気候変動影響に係る情報の収集、解析し、その結果を発信することで、市民、事業者、行政における適応策の促進を図っています。また、国では、気候変動適応の一分野である熱中症対策を強化するため、令和5（2023）年5月に気候変動適応法を改正し、新たに地方自治体の施策を定めるなど、今後、地方自治体においては、更なる気候変動適応の取組が求められている状況です。

全国的な気候変動の現状等については、気象庁から毎年「気候変動監視レポート」が発行されるなど資料が提供されていますが、市内には気象庁の観測所がなく、国等において市内の気象データを気候変動の視点でとりまとめた資料は提供されていないことから、本市では、これまで市内で観測された気象データ等を取りまとめた「市内気候変動レポート」を作成・発行していますが、今般、気象データ等を更新したことから、改めてレポートを発行することとしました。気象庁の観測と市内観測地点での観測では、観測環境や観測間隔等が異なっていますが、市内における気象データは貴重ですので、市民の皆様には本市における気候変動の現状を御理解いただく資料として、本レポートを広く活用していただければ幸いです。

第1章 気温

1 世界と日本における気温の変化

(1) 世界と日本の年平均気温

世界の年平均気温は、様々な変動を繰り返しながら上昇しており、上昇率は100年当たり0.74℃となっています。また、日本の年平均気温も上昇しており、上昇率は100年当たり1.30℃となっています。(図1)

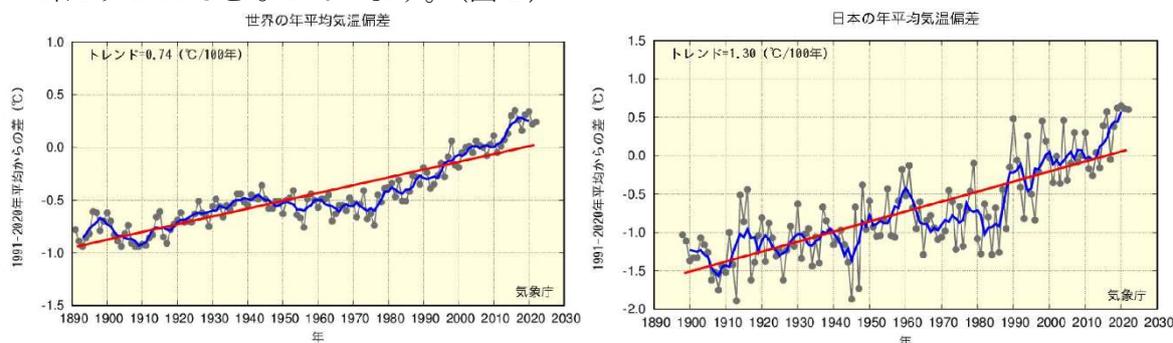


図1 世界及び日本の年平均気温の経年変化^{1,3}

(2) 日本の真夏日・猛暑日・熱帯夜・冬日の日数

真夏日(日最高気温が30℃以上の日)、猛暑日(日最高気温が35℃以上の日)の日数は増加しています。また、熱帯夜(日最低気温が25℃以上の日)²の日数も増加しており、冬日(日最低気温が0℃未満の日)の日数は減少しています。(図2)

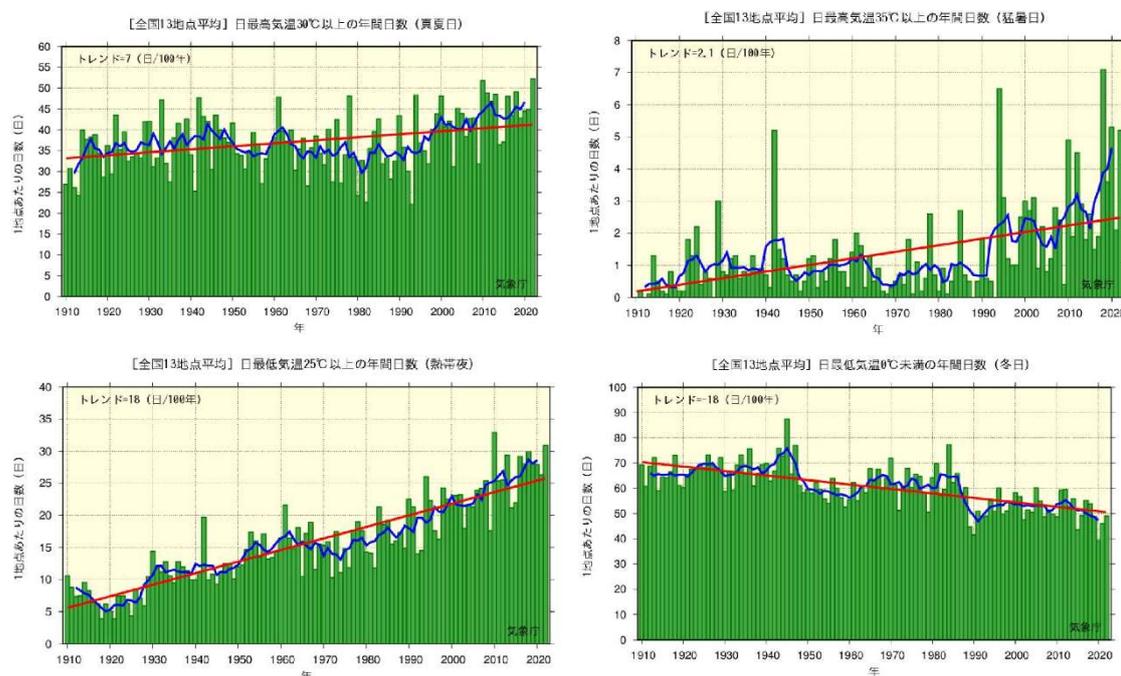


図2 日本の真夏日・猛暑日・熱帯夜・冬日の日数の経年変化^{1,3}

¹ 出典) 気候変動監視レポート2022 (気象庁)

² 熱帯夜は、気象庁においては「夕方から翌日の朝までの最低気温が25℃以上の夜」としていますが、ここでは「日最低気温が25℃以上の日」としています。

³ 日本の変化については長期間にわたって観測を継続している気象観測所の中から、都市化の影響が比較的少なく、また特定の地域に偏らないように選定された地点のデータから求められています。

2 市内における気温の変化

市内の観測地点（大師、中原、麻生）（図3）⁴の気温等の推移及び変化傾向⁵（統計期間1985年～2022年）を示します。また、参考に横浜地方気象台のデータ⁶を併せて示します⁷。

【ポイント】

- ・年平均気温、日最高気温の年平均値、日最低気温の年平均値は、全ての地点で上昇傾向が現れています。

表 年平均気温等の変化率（単位：℃/10年*）

	平均気温	日最高気温	日最低気温
大師	+0.54	+0.52	+0.57
中原	+0.58	+0.55	+0.67
麻生	+0.58	+0.56	+0.62
横浜地方気象台	+0.39	+0.44	+0.42

※ 統計期間（1985年～2022年）における10年当たりの平均的な変化の割合を表しており、直近10年間（2011年～2022年）の変化量ではありません。

- ・真夏日（日最高気温が30℃以上の日）、猛暑日（日最高気温が35℃以上の日）、熱帯夜（日最低気温が25℃以上の日）の日数は、全ての地点で増加傾向が現れています。
- ・冬日（日最低気温が0℃未満の日）の日数は、全ての地点で減少傾向が現れています。

表 真夏日等の変化率（単位：日/10年）

	真夏日	猛暑日	熱帯夜	冬日
大師	+5.4	+0.6	+6.6	-1.8
中原	+3.6	+1.9	+6.8	-5.9
麻生	+3.7	+1.3	+6.8	-5.3
横浜地方気象台	+4.3	+0.8	+5.5	-2.2



図3 気温観測地点

⁴ 川崎市環境総合研究所「大気環境常時監視システム」のデータのうち、臨海部・内陸部・丘陵部からそれぞれ1地点ずつ選定し、使用しました。

⁵ 変化傾向には有意である場合とそうでない場合があり、有意であるとは、「増加・減少が、偶然的要因だけでは説明できないと判断することが妥当」ということを意味します。有意とみなせる場合（信頼度水準95%で統計的に有意の場合）は図に線形回帰によって得られた直線を描画しました。

⁶ 気象庁ホームページ（気象庁の観測地点「横浜」の「1時間ごとの値」掲載データ）を使用しました。なお、気象庁と市内の観測地点では、観測環境等が異なっています。

⁷ ここに掲載されている結果には、都市化によるヒートアイランド現象の影響が加わっているものと考えられます。なお、市内の観測は期間が短いため、今後の更なるデータの蓄積が必要であると考えています。

(1) 市内の年平均気温・日最高気温・日最低気温

ア 年平均気温

市内の観測地点及び横浜地方気象台における年平均気温について、図4に経年変化を示します。

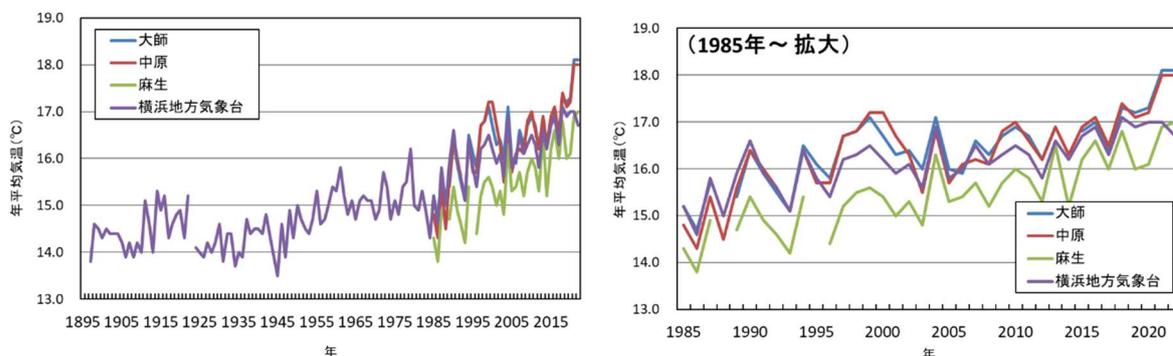


図4 年平均気温の経年変化

また、それぞれの地点における5年移動平均と変化傾向を図5に示します。全ての地点で年平均気温は上昇傾向が現れており、10年当たり、大師では0.54℃、中原では0.58℃、麻生では0.58℃、横浜地方気象台では0.39℃の割合で上昇しています。

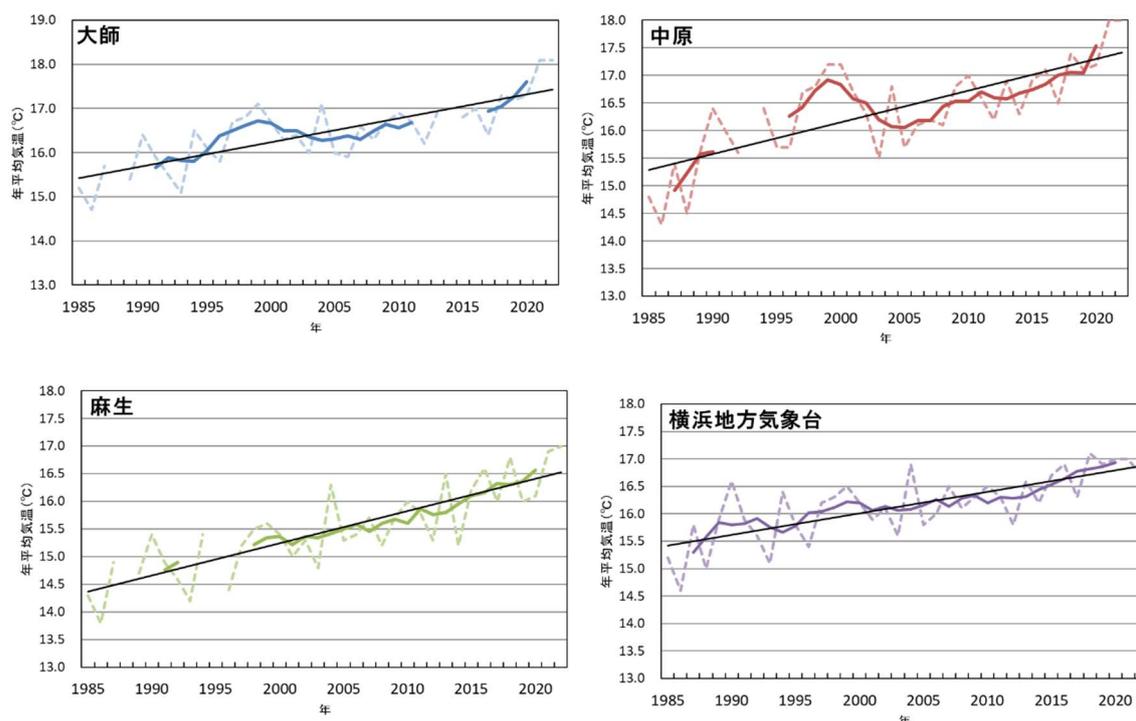


図5 年平均気温の5年移動平均と変化傾向

点線は各年の値、太線は各年の値の5年移動平均、直線は各年の値の変化傾向を示しています。

イ 日最高気温

市内の観測地点及び横浜地方気象台における日最高気温の年平均値について、経年変化を図6に示します。

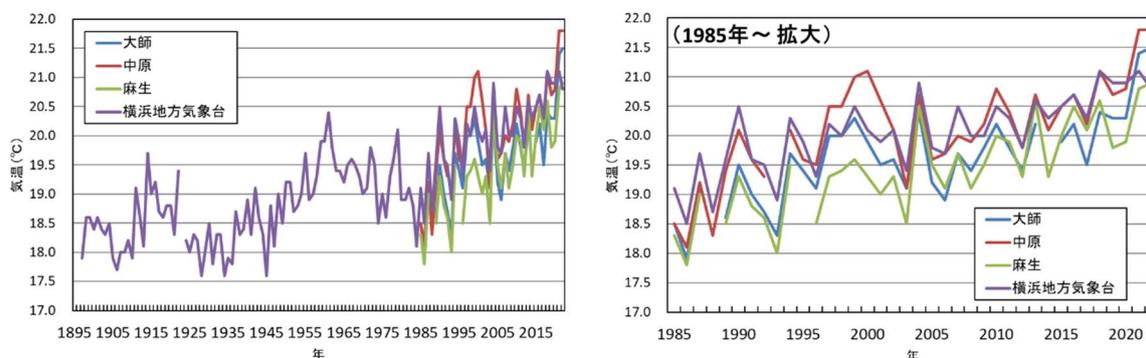


図6 日最高気温の年平均値の経年変化

また、それぞれの地点における5年移動平均と変化傾向を図7に示します。全ての地点で日最高気温の年平均値は上昇傾向が現れており、10年当たり、大師では0.52℃、中原では0.55℃、麻生では0.56℃、横浜地方気象台では0.44℃の割合で上昇しています。

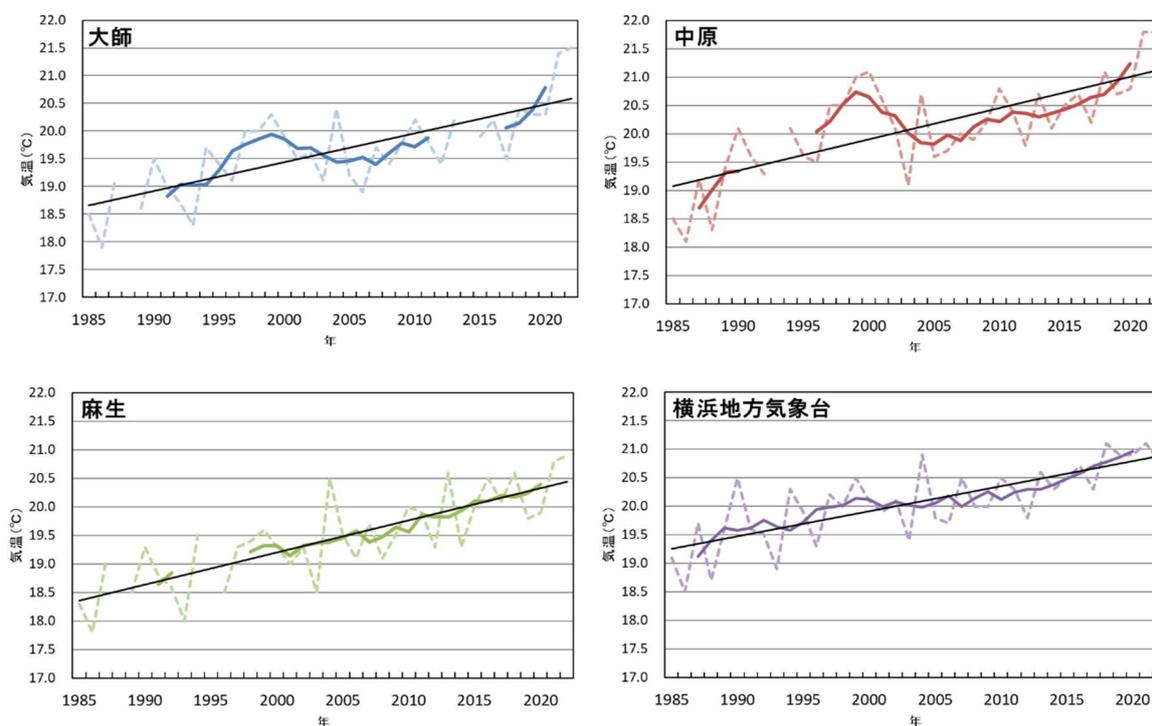


図7 日最高気温の年平均値の5年移動平均と変化傾向

点線は各年の値、太線は各年の値の5年移動平均、直線は各年の値の変化傾向を示しています。

ウ 日最低気温

市内の観測地点及び横浜地方気象台における日最低気温の年平均値について、経年変化を図8に示します。

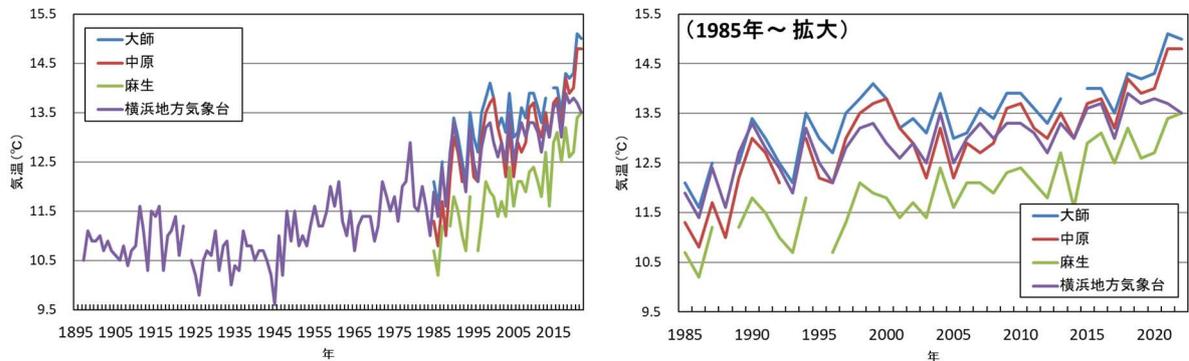


図8 日最低気温の年平均値の経年変化

また、それぞれの地点における5年移動平均と変化傾向を図9に示します。全ての地点で日最低気温の年平均値は上昇傾向が現れており、10年当たり、大師では0.57°C、中原では0.67°C、麻生では0.62°C、横浜地方気象台では0.42°Cの割合で上昇しています。

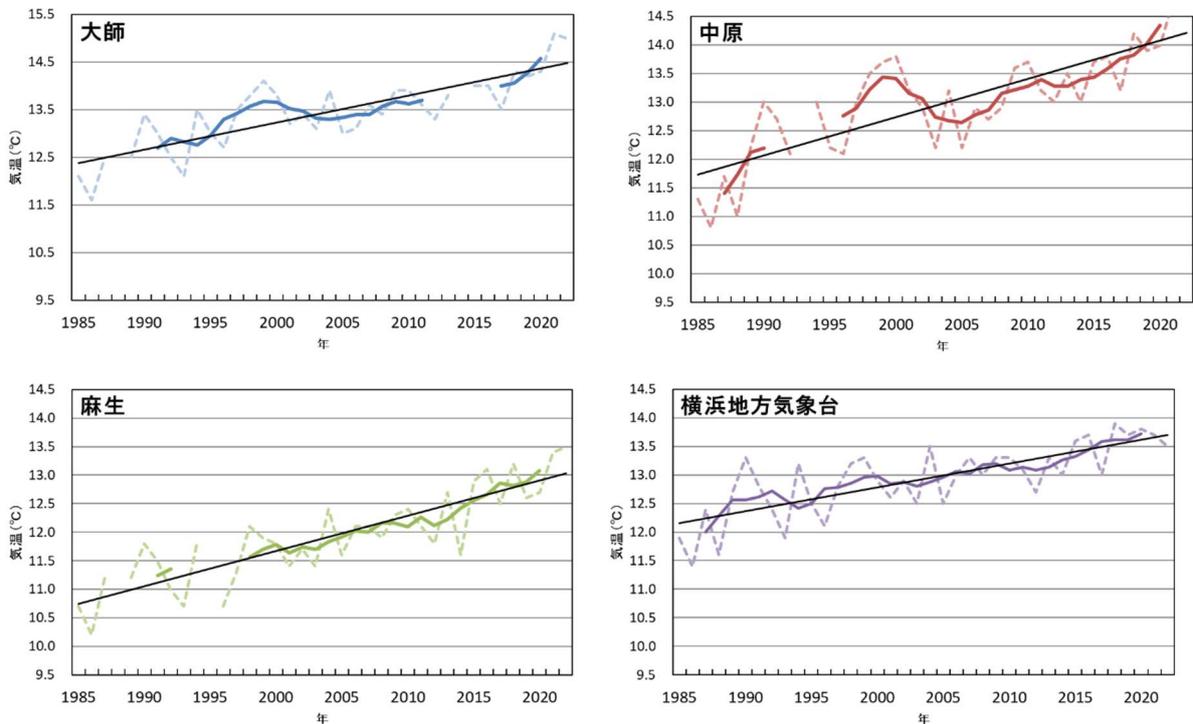


図9 日最低気温の年平均値の5年移動平均と変化傾向

点線は各年の値、太線は各年の値の5年移動平均、直線は各年の値の変化傾向を示しています。

(2) 市内の真夏日・猛暑日・熱帯夜・冬日の日数

ア 真夏日の日数

市内の観測地点及び横浜地方気象台における真夏日（日最高気温が 30℃以上の日）の年間日数について、経年変化を図 10 に示します。

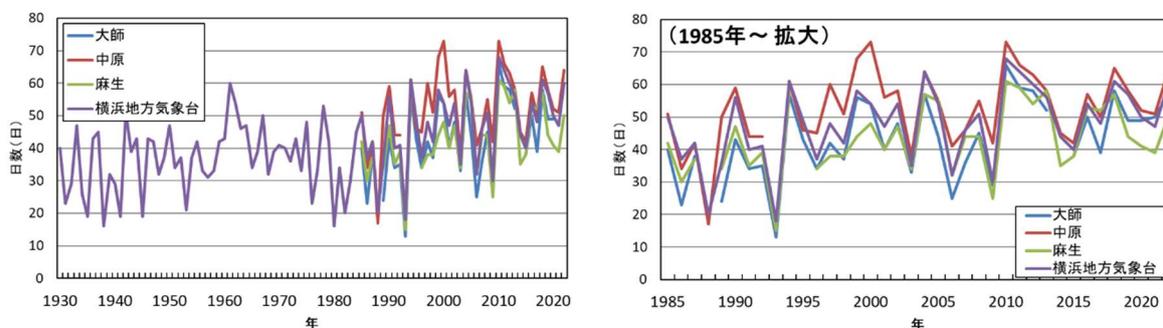


図 10 真夏日の日数の経年変化

また、それぞれの地点における 5 年移動平均と変化傾向を図 11 に示します。大師、中原、麻生、横浜地方気象台では真夏日の日数に増加傾向が現れており、10 年当たり、大師では 5.4 日、中原では 3.6 日、麻生では 3.7 日、横浜地方気象台では 4.3 日の割合で増加しています。

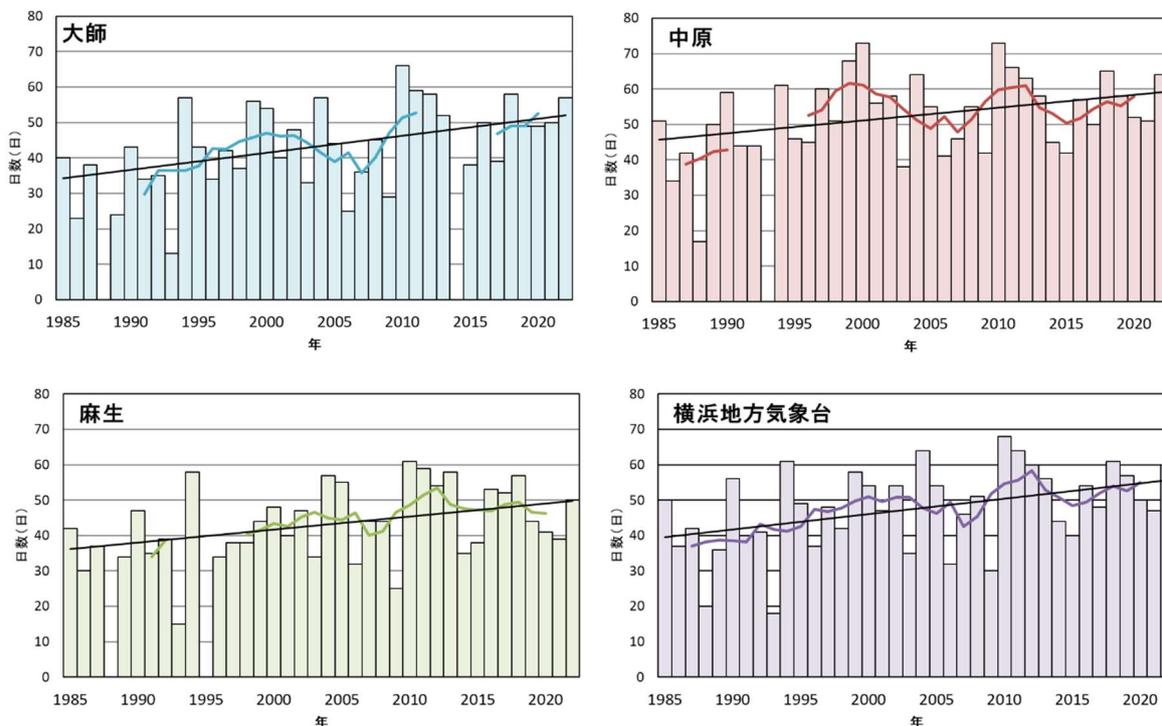


図 11 真夏日の日数の 5 年移動平均と変化傾向

棒グラフは各年の値、折れ線は各年の値の 5 年移動平均、直線は各年の値の変化傾向を示しています。

イ 猛暑日の日数

市内の観測地点及び横浜地方気象台における猛暑日（日最高気温が 35℃以上の日）の年間日数について、経年変化を図 12 に示します。

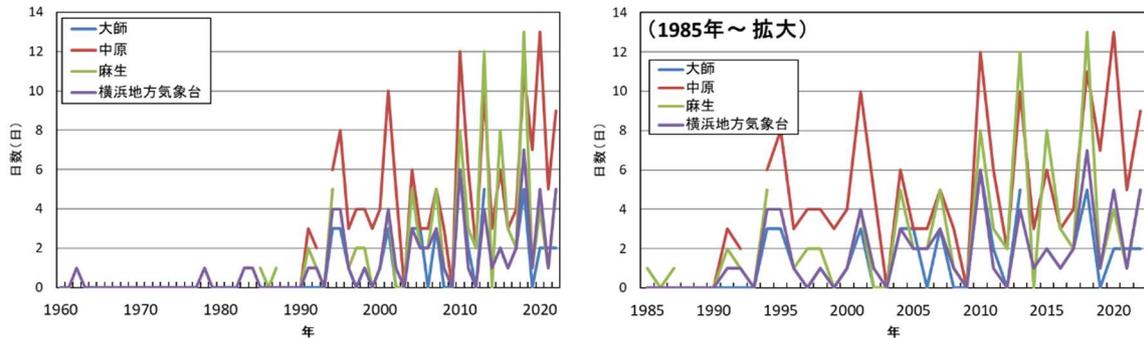


図 12 猛暑日の日数の経年変化

また、それぞれの地点における 5 年移動平均を図 13 に示します。全ての地点で猛暑日の日数に増加傾向が現れており、10 年当たり、大師では 0.6 日、中原では 1.9 日、麻生では 1.3 日、横浜地方気象台では 0.8 日の割合で増加しています。

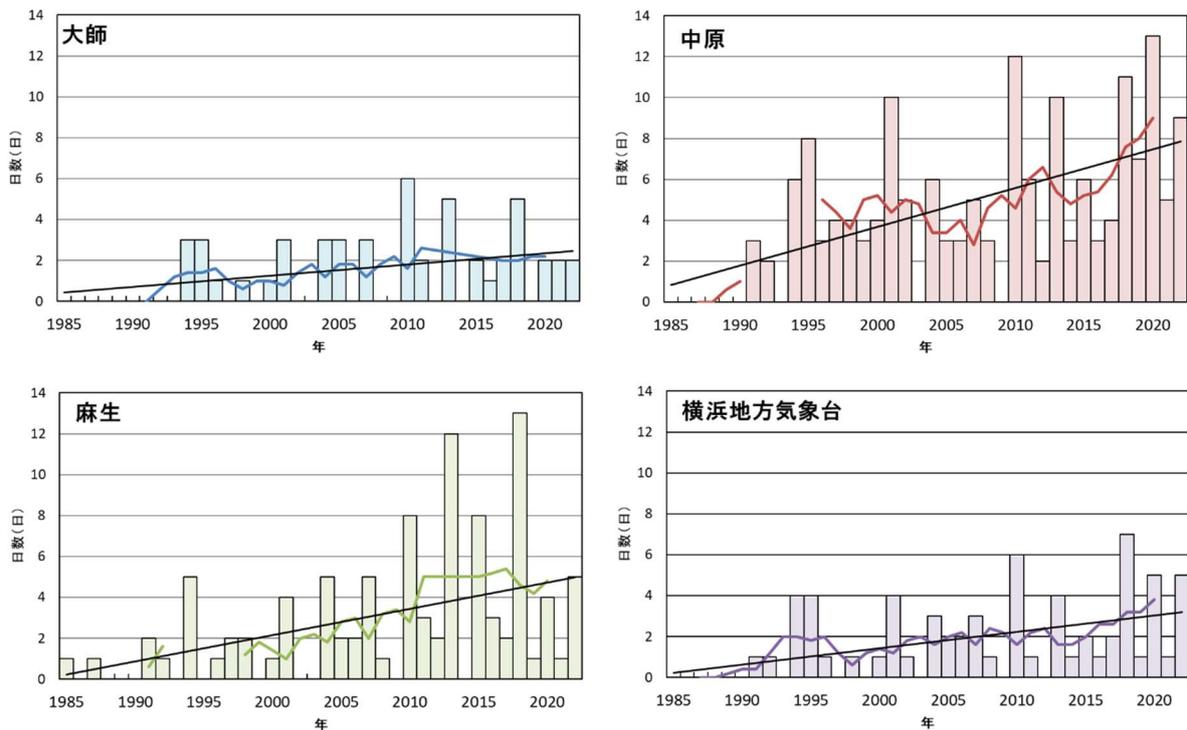


図 13 猛暑日の日数の 5 年移動平均

棒グラフは各年の値、折れ線は各年の値の 5 年移動平均、直線は各年の値の変化傾向を示しています。

ウ 熱帯夜の日数

市内の観測地点及び横浜地方気象台における熱帯夜（日最低気温が 25℃以上の日）の年間日数について、経年変化を図 14 に示します。

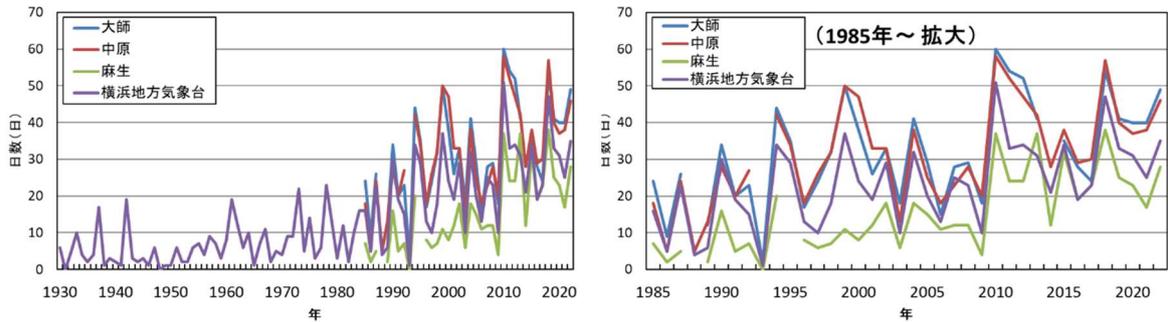


図 14 熱帯夜の日数の経年変化

また、それぞれの地点における 5 年移動平均と変化傾向を図 15 に示します。全ての地点で熱帯夜の日数に増加傾向が現れており、10 年当たり、大師では 6.6 日、中原では 6.8 日、麻生では 6.8 日、横浜地方気象台では 5.5 日の割合で増加しています。

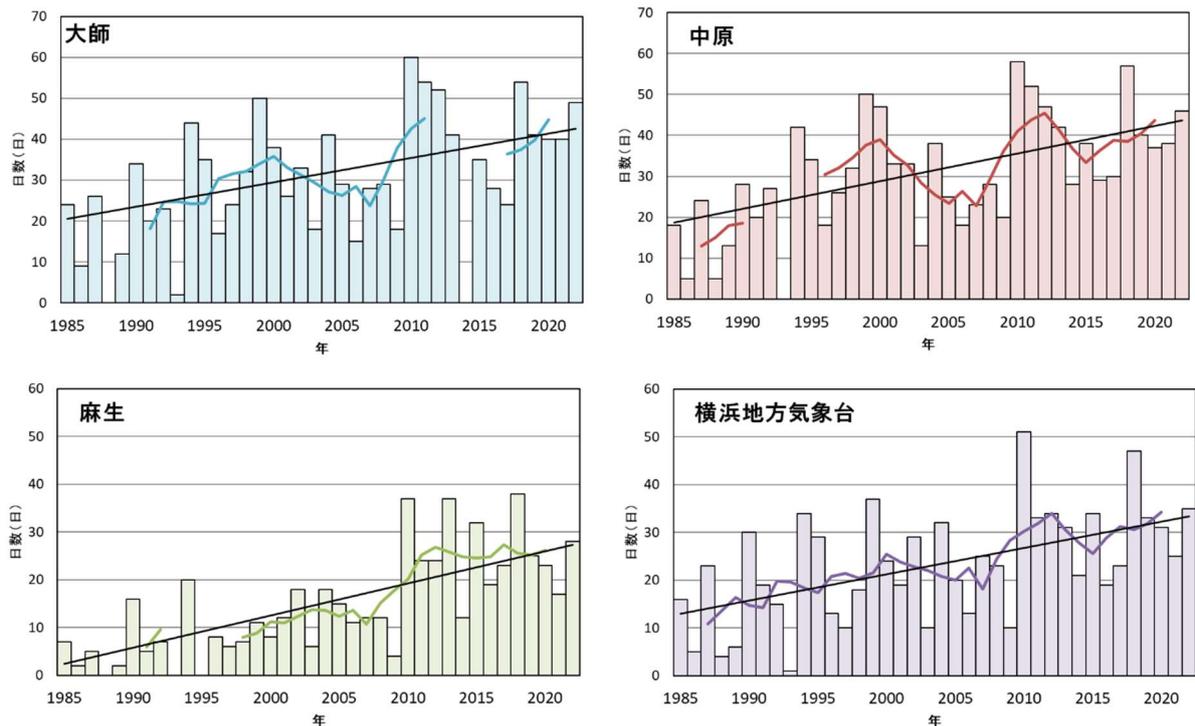


図 15 熱帯夜の日数の 5 年移動平均と変化傾向

棒グラフは各年の値、折れ線は各年の値の 5 年移動平均、直線は各年の値の変化傾向を示しています。

エ 冬日の日数

市内の観測地点及び横浜地方気象台における冬日（日最低気温が0℃未満の日）の年間日数について、経年変化を図16に示します。

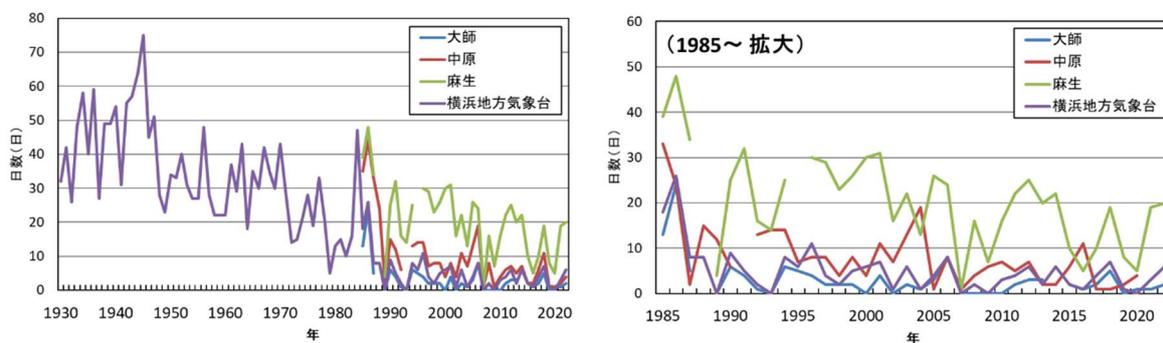


図16 冬日の日数の経年変化

また、それぞれの地点における5年移動平均と変化傾向を図17に示します。全ての地点で冬日の日数に減少傾向が現れており、10年当たり、大師では1.8日、中原では5.9日、麻生では5.3日、横浜地方気象台では2.2日の割合で減少しています。

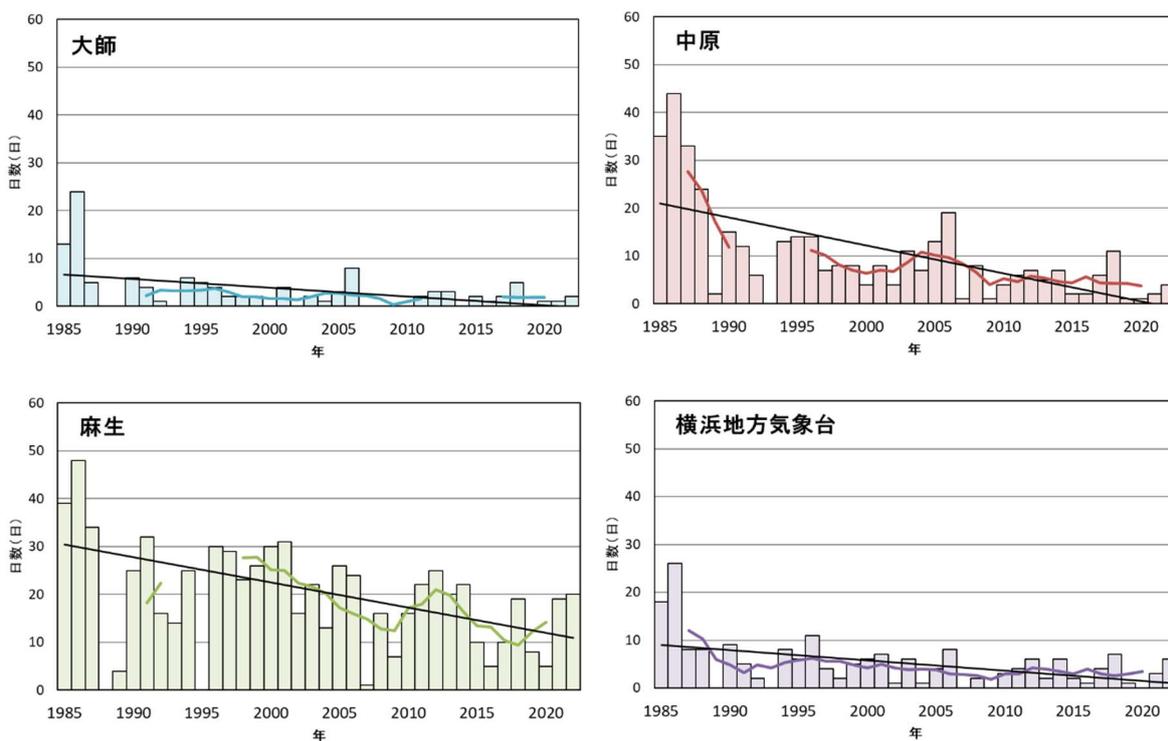


図17 冬日の日数の5年移動平均と変化傾向

棒グラフは各年の値、折れ線は各年の値の5年移動平均、直線は各年の値の変化傾向を示しています。

コラム1 市内の暑さ環境の将来予測結果について

川崎市気候変動情報センターでは、令和3年に民間の気象予報会社の株式会社ウェザーニューズと連携して、市内を南北に区分し、経過年ごと、代表的濃度経路シナリオのうちRCP8.5及び2.6の2100年までの将来^{※1}における猛暑日等の暑熱リスクについて、国の気候予測データベース等を用いてシミュレーションを行いました。各々の結果を次の図に示します。なお、シミュレーション結果は、一定の不確実性があることについて留意する必要があります。

※1 将来予測シナリオについて

気候変動の予測を行うためには、放射強制力（気候変動を引き起こす源）をもたらす温室効果ガスや大気汚染物質の排出量、土地利用形態の分布などが将来どのように変化するか仮定する必要があります。IPCC第5次報告書では、温室効果ガスが将来安定化する大気中濃度のレベルとそこに至るまでの経路を仮定した代表的濃度経路（RCP）シナリオが使用されました。RCP2.6、RCP4.5、RCP6.0、RCP8.5の4つがあり、RCPに続く数値は、2100年頃のおおよその放射強制力（単位はW/m²）を表します。IPCC第6次報告書では、将来の社会経済の発展の傾向を仮定した共有社会経済経路（SSP）シナリオと放射強制力を組み合わせたシナリオから、下表の5つが主に使用されています。これらはSSP_{x-y}と表記され、xは5種のSSP（1：持続可能、2：中道、3：地域対立、4：格差、5：化石燃料依存）、yはRCPシナリオと同様に2100年頃のおおよその放射強制力（単位はW/m²）を表します。

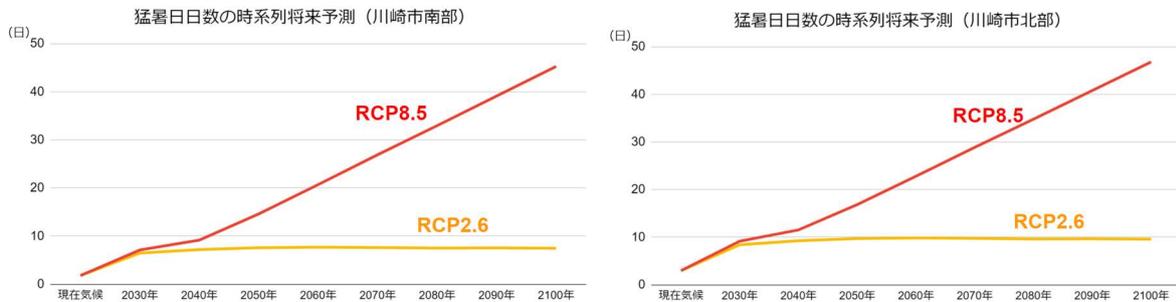
【IPCC第6次報告書で使用される主なシナリオ】

シナリオ	シナリオの概要	近いRCPシナリオ
SSP1-1.9	持続可能な発展の下で、工業化前を基準とする21世紀末までの昇温（中央値）を概ね（わずかに超えることはあるものの）約1.5℃以下に抑える気候政策を導入。21世紀半ばにCO ₂ 排出正味ゼロの見込み。	該当なし
SSP1-2.6	持続可能な発展の下で、工業化前を基準とする昇温（中央値）を2℃未満に抑える気候政策を導入。21世紀後半にCO ₂ 排出正味ゼロの見込み。	RCP2.6
SSP2-4.5	中道的な発展の下で気候政策を導入。2030年までの各国の「自国決定貢献（NDC）」を集計した排出量の上限にほぼ位置する。工業化前を基準とする21世紀末までの昇温は約2.7℃（最良推定値）。	RCP4.5（2050年まではRCP6.0にも近い）
SSP3-7.0	地域対立的な発展の下で気候政策を導入しない中～高位参照シナリオ。エーロゾルなどCO ₂ 以外の排出が多い。	RCP6.0とRCP8.5の間
SSP5-8.5	化石燃料依存型の発展の下で気候政策を導入しない高位参照シナリオ。	RCP8.5

○猛暑日日数の予測

市南部は、「現在気候^{※2}」では2日/年で、「RCP8.5」のシナリオでは2100年に45日に増加すると予測し、市北部は、「現在気候^{※2}」では3日/年で、「RCP8.5」のシナリオでは2100年に47日に増加する予測となっています。

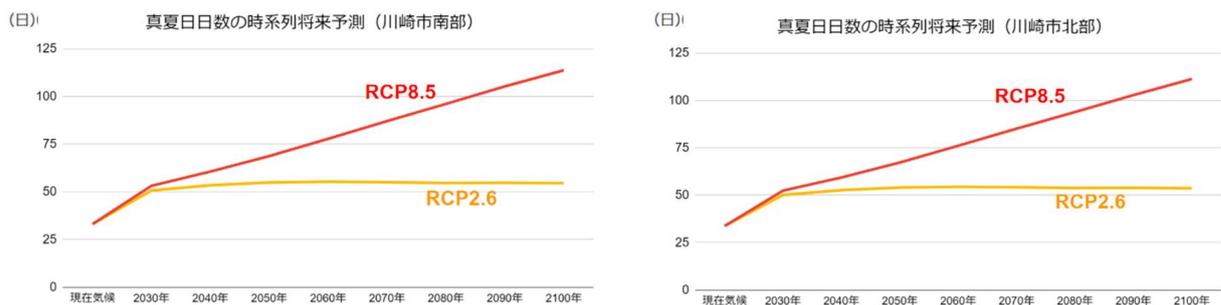
※2 シミュレーションに使用した気候モデルの1976～2010年の平均値を「現在気候」としています。



図：猛暑日日数の時系列将来予測（左：市南部、右：市北部）

○真夏日日数の予測

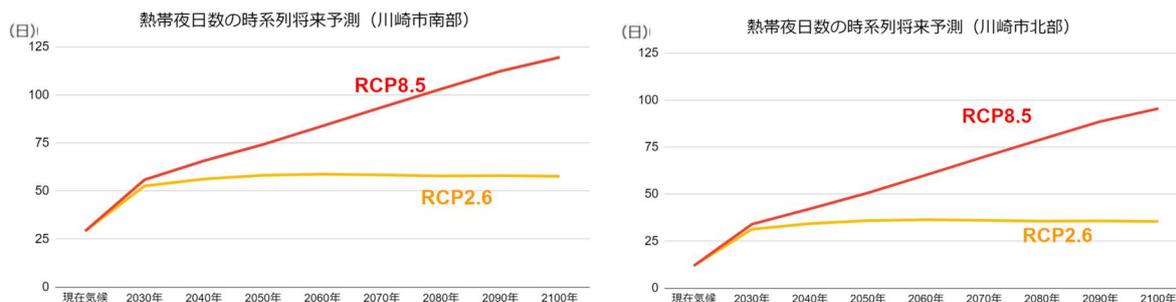
市南部は、「現在気候^{※2}」では33日/年で、「RCP8.5」のシナリオでは2100年に114日に増加すると予測し、市北部は、「現在気候^{※2}」では34日/年で、「RCP8.5」のシナリオでは2100年に111日に増加する予測となっています。



図：真夏日日数の時系列将来予測（左：市南部、右：市北部）

○熱帯夜日数の予測

市南部は、「現在気候^{※2}」では29日/年で、「RCP8.5」のシナリオでは2100年に120日に増加すると予測し、市北部は、「現在気候^{※2}」では12日/年で、「RCP8.5」のシナリオでは2100年に95日に増加する予測となっています。



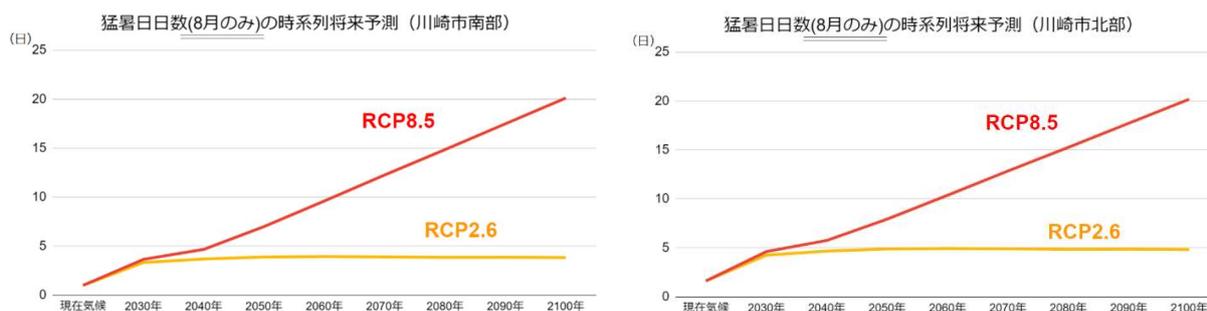
図：熱帯夜日数の時系列将来予測（左：市南部、右：市北部）

表は、猛暑日・真夏日・熱帯夜日数について「現在気候^{※2}」から2100年までの推移を予測した結果を一覧にしたものです。

	猛暑日日数				真夏日日数				熱帯夜日数			
	川崎市南部		川崎市北部		川崎市南部		川崎市北部		川崎市南部		川崎市北部	
	RCP2.6	RCP8.5										
現在気候	2	2	3	3	33	33	34	34	29	29	12	12
2030年	6	7	8	9	51	53	50	52	53	56	31	34
2040年	7	9	9	12	53	61	53	59	56	66	34	42
2050年	8	15	10	17	55	69	54	67	58	74	36	51
2060年	8	21	10	23	55	78	54	76	59	84	36	60
2070年	8	27	10	29	55	87	54	85	58	94	36	70
2080年	8	33	10	35	55	96	54	94	58	103	36	79
2090年	8	39	10	41	55	105	54	103	58	112	36	89
2100年	7	45	10	47	54	114	54	111	58	120	35	95

表：猛暑日・真夏日・熱帯夜日数の将来にかけての推移予測

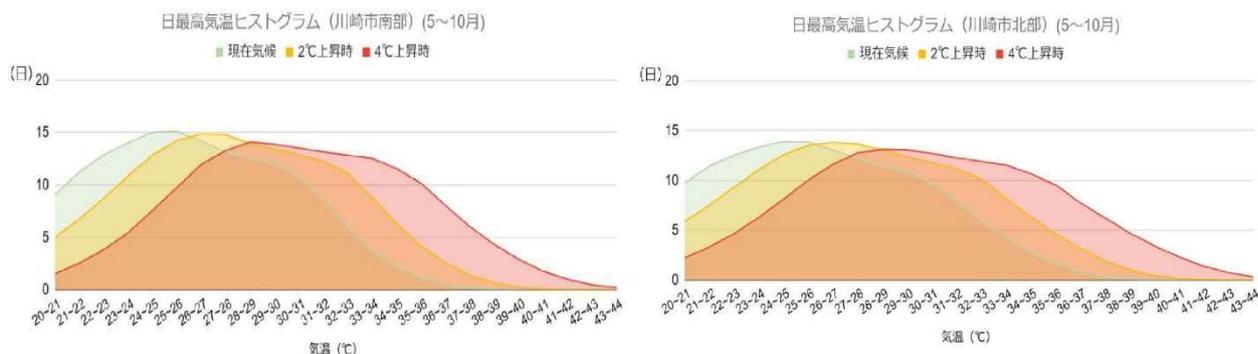
次の図は、8月のみの猛暑日日数を2100年まで予測したものです。「RCP8.5」では市南部、市北部ともに2100年には31日中20日が猛暑日になると予測されています。



図：8月の猛暑日日数の時系列将来予測（左：市南部、右：市北部）

次の図は、市の南部と北部の5月～10月の日最高気温の出現日数について、「現在気候^{※2}」、「2℃上昇時^{※3}」及び「4℃上昇時^{※3}」の3つのシナリオごとにヒストグラム化したものです。表は、図のヒストグラムにおける日最高気温の出現日数を示したものです。図から、温暖化が加速するとされるシナリオほど、高温側に分布が変化していきます。また、表から、産業革命以前から全球平均気温が4℃上昇した時には、市内でも最高気温が40℃を超える日が出現すると予測されています。

※3 産業革命以前から全球平均気温が2℃上昇した時を「2℃上昇時」、4℃上昇した時を「4℃上昇時」としています。



図：5～10月の日最高気温ヒストグラム（左：市南部、右：市北部）

単位：日

気温（℃）	川崎市南部			川崎市北部		
	現在気候	2℃上昇時	4℃上昇時	現在気候	2℃上昇時	4℃上昇時
20~21	9.12	5.02	1.52	9.74	5.90	2.21
21~22	11.24	6.75	2.53	11.44	7.53	3.32
22~23	12.88	8.75	3.84	12.55	9.32	4.65
23~24	14.01	10.88	5.47	13.34	11.07	6.30
24~25	15.03	12.85	7.60	13.92	12.59	8.12
25~26	15.11	14.24	9.80	13.86	13.50	10.04
26~27	14.17	14.87	11.96	13.05	13.83	11.61
27~28	13.12	14.78	13.28	12.24	13.63	12.78
28~29	12.50	13.91	14.08	11.41	13.07	13.12
29~30	12.04	13.41	13.88	10.86	12.39	13.06
30~31	10.79	12.86	13.51	9.74	11.80	12.73
31~32	8.74	12.25	13.14	8.04	11.18	12.28
32~33	5.85	11.12	12.82	5.96	10.15	11.90
33~34	3.70	8.82	12.51	4.26	8.21	11.54
34~35	2.21	6.26	11.53	2.81	6.35	10.67
35~36	1.15	4.17	10.16	1.67	4.62	9.57
36~37	0.45	2.56	8.02	0.83	3.22	7.76
37~38	0.17	1.37	6.00	0.34	1.93	6.25
38~39	0.03	0.63	4.30	0.11	1.03	4.73
39~40	0.00	0.22	2.88	0.02	0.42	3.44
40~41	0.00	0.07	1.76	0.00	0.14	2.32
41~42	0.00	0.01	0.98	0.00	0.04	1.39
42~43	0.00	0.00	0.46	0.00	0.01	0.72
43~44	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.31

表：5～10月における日最高気温の出現日数
（現在気候^{※2}・2℃上昇時^{※3}・4℃上昇時^{※3}の比較）

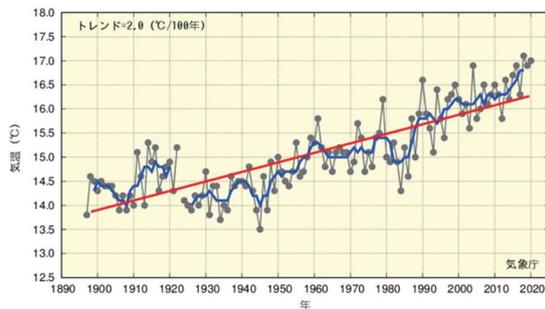
コラム2 関東1都3県の都市における気温の経年変化について

気象庁の公表資料の中から、参考までに市の近隣地域として関東1都3県の都市における年平均気温の経年変化及び変化率を表及び図に示します。いずれの地点も年平均気温は上昇傾向が現れており、横浜市、千代田区、熊谷市においては、日本における年平均気温の変化率よりも高くなっています。

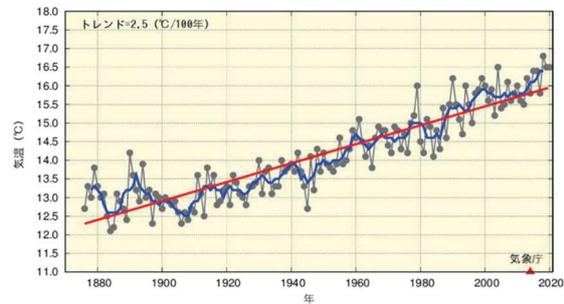
表 年平均気温の変化率（単位：℃/100年）

	平均気温
横浜市（神奈川県）	+2.0
千代田区（東京都）	+2.5
銚子市（千葉県）	+1.2
熊谷市（埼玉県）	+2.2
参考：日本	+1.26

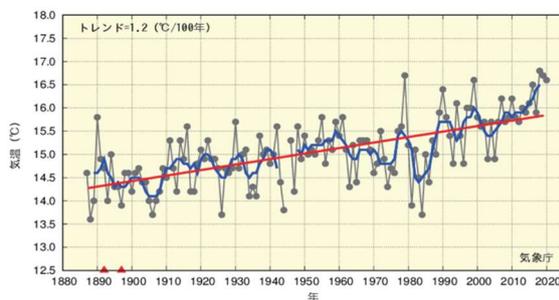
横浜市（神奈川県）



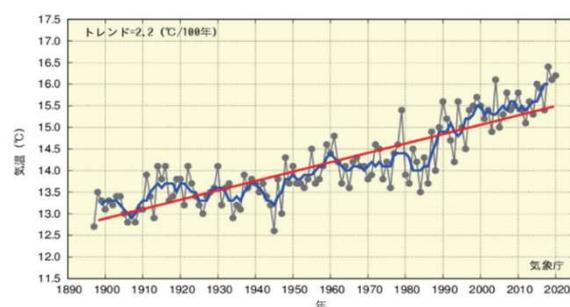
千代田区（東京都）



銚子市（千葉県）



熊谷市（埼玉県）

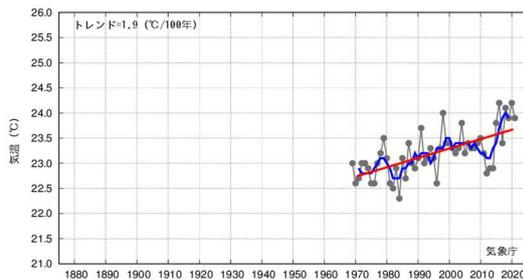


図：関東1都3県の都市における年平均気温の経年変化（観測データは2020年まで）

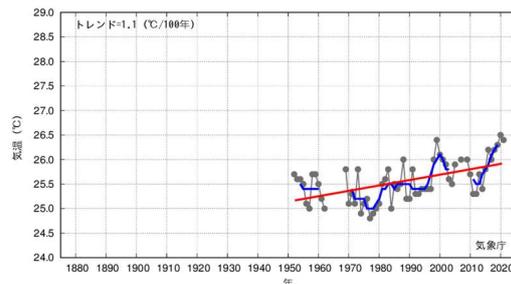
出典：気象庁東京管区気象台ホームページ資料（令和4年3月）

※なお、気象庁の公表資料には、小笠原諸島（父島、南鳥島）の気象データも示されており、年平均気温について上昇傾向が現れています。

父島



南鳥島



図：小笠原諸島における年平均気温の経年変化

第2章 降水量

1 世界と日本における降水量の変化

(1) 世界と日本の年降水量

世界の陸域及び日本の年降水量の経年変化を図 18 に示します。世界の陸域の年降水量は、1901 年の統計開始以降、数年～数十年規模の変動を繰り返しています。⁸

また、日本における年降水量は、統計的に有意な長期変化傾向は見られませんが、統計開始から 1920 年代半ばまでと 1950 年代、2010 年代に多雨期が見られ、1970 年代から 2000 年代までは年ごとの変動が比較的大きくなっています。

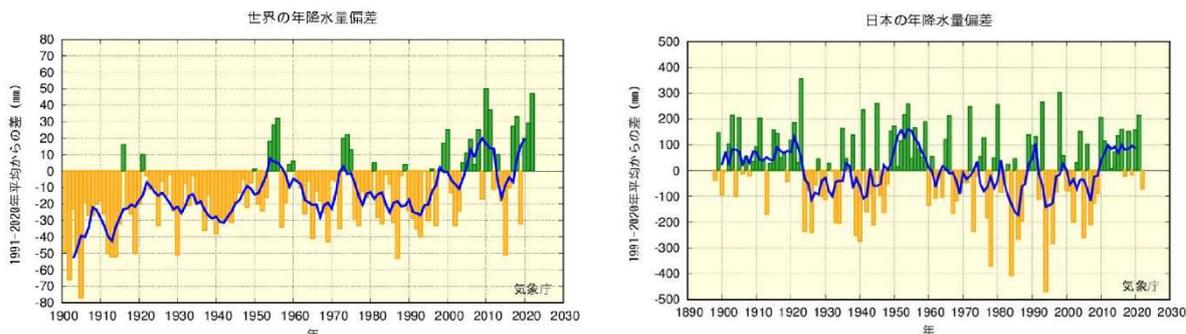


図 18 世界及び日本の年降水量の経年変化^{9,10}

(2) 日本の大雨等の発生頻度

日降水量 100mm 以上の日数及び日降水量 200mm 以上の日数の経年変化を図 19 に示します。日降水量 100mm 以上の日数及び日降水量 200mm 以上の日数は、1901～2022 年の約 120 年間とともに増加しています。

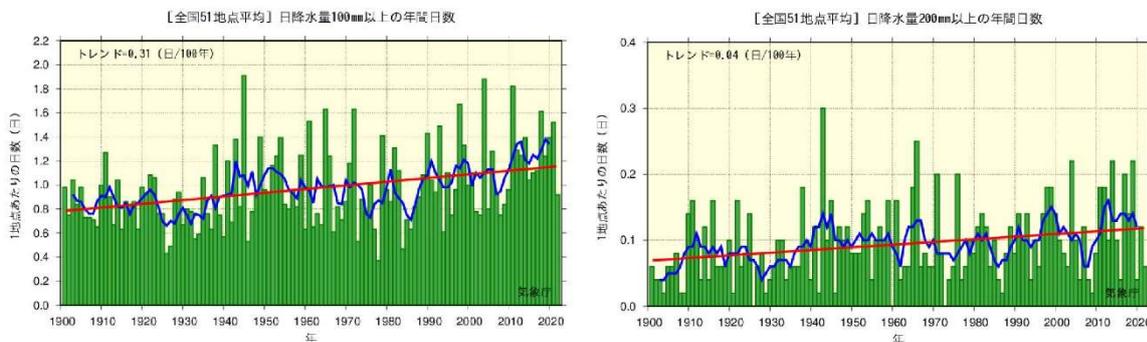


図 19 日降水量 100mm 以上の日数及び日降水量 200mm 以上の日数の経年変化^{9,10}

⁸ 世界全体の降水量の長期変化傾向を算出するには、地球表面積の約 7 割を占める海上における降水量を含める必要がありますが、当該データは陸域の観測値のみを用いており、また統計期間初期は観測データ数が少なく相対的に誤差幅が大きいことから、変化傾向は求められていません。

⁹ 出典) 気候変動監視レポート 2022 (気象庁)

¹⁰ 日本の変化については観測データの均質性が長期間維持され、地域的な偏りがないように選別された国内 51 地点で観測された降水量から求められています。

また、全国のアメダスによる1時間降水量（毎正時における前1時間降水量）50mm及び80mm以上の極端な大雨の観測回数を図20に示します。1時間降水量50mm及び80mm以上の極端な大雨の観測回数とともに増加しています。

このような大雨の頻度と強度の増大には、地球温暖化が影響している可能性があります。ただし、極端な大雨は発生頻度が少なく、ここで使用されているアメダスの観測期間は比較的短いことから、これらの長期変化傾向を確実に捉えるためには今後のデータの蓄積が必要とされています。

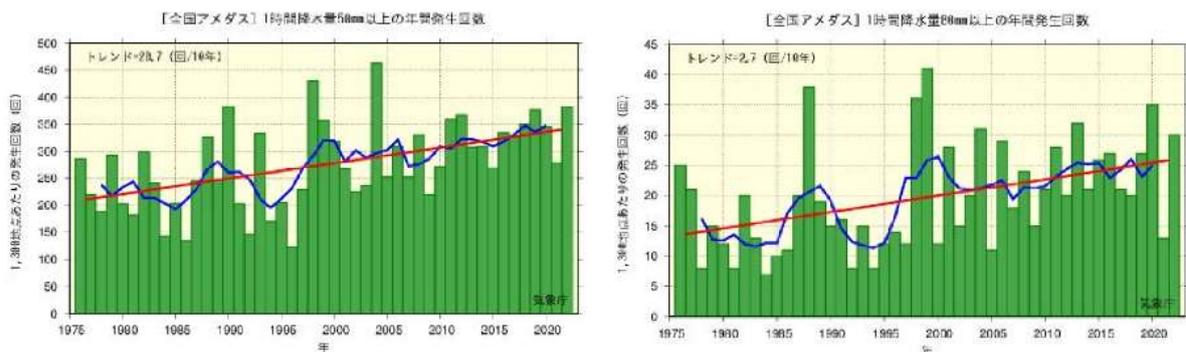


図20 1時間降水量が50mm、80mm以上となった回数(1,300地点当たりの回数に換算)の経年変化¹¹

(3) 日本の降水日数

日降水量1.0mm以上の日数の経年変化を図21に示します。降水日数は減少しており、大雨の頻度が増える反面、雨がほとんど降らない日も増加する特徴を示しています。

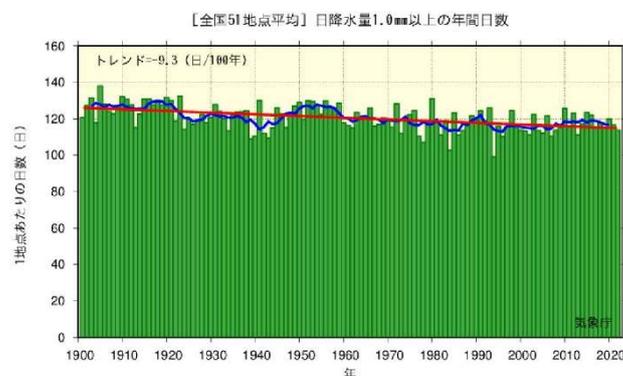


図21 日降水量1.0mm以上の日数の経年変化^{11,12}

¹¹ 出典) 気候変動監視レポート2022(気象庁)

¹² 観測データの均質性が長期間維持され、地域的な偏りがないように選別された国内51地点で観測された降水量から求められています。

2 市内における降水量の変化

市内の観測地点（幸区小倉、宮前区野川、麻生区早野）（図 22）¹³の降水量等の推移及び変化傾向¹⁴（統計期間 1897 年～2022 年）を示します¹⁵。また、参考に横浜地方気象台のデータ¹⁶を併せて示します。

【ポイント】

- ・年降水量は、宮前区野川、麻生区早野で増加傾向が現れていますが、幸区小倉、横浜地方気象台では変化傾向は見られていません。
- ・日降水量 50mm 以上の日数は、全ての地点で増加傾向が現れています。ただし、横浜地方気象台の観測期間全体（統計期間 1897 年～2022 年）では、変化傾向は見られていません。
- ・降水日数は、全ての地点で変化傾向は見られていません。ただし、横浜地方気象台の観測期間全体（統計期間 1897 年～2022 年）では、減少傾向が現れています。



図 22 降水量観測地点

¹³ 国土交通省「水文水質データベース」掲載データを使用しました。

¹⁴ 変化傾向には有意である場合とそうでない場合があります。有意であるとは、「増加・減少が、偶然的要因だけでは説明できないと判断することが妥当」ということを意味します。有意とみなせる場合（信頼度水準 95%で統計的に有意の場合）は図に線形回帰によって得られた直線を描画しました。

¹⁵ 市内の観測は期間が短いため、今後の更なるデータの蓄積が必要であると考えています。

¹⁶ 気象庁ホームページ（気象庁の観測地点「横浜」の「1時間ごとの値」掲載データ）を使用しました。なお、気象庁と市内の観測地点では、観測環境等が異なります。

(1) 市内の年降水量

市内の観測地点及び横浜地方気象台における年降水量について、経年変化を図 23 に示します。

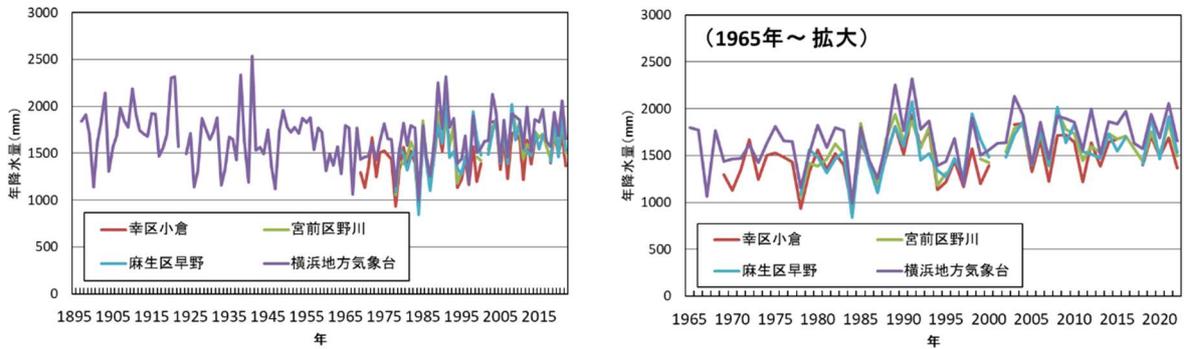


図 23 年降水量の経年変化

また、それぞれの地点における 5 年移動平均と変化傾向を図 24 に示します。宮前区野川、麻生区早野では年降水量に増加傾向が現れていますが、幸区小倉、横浜地方気象台では変化傾向は見られていません。

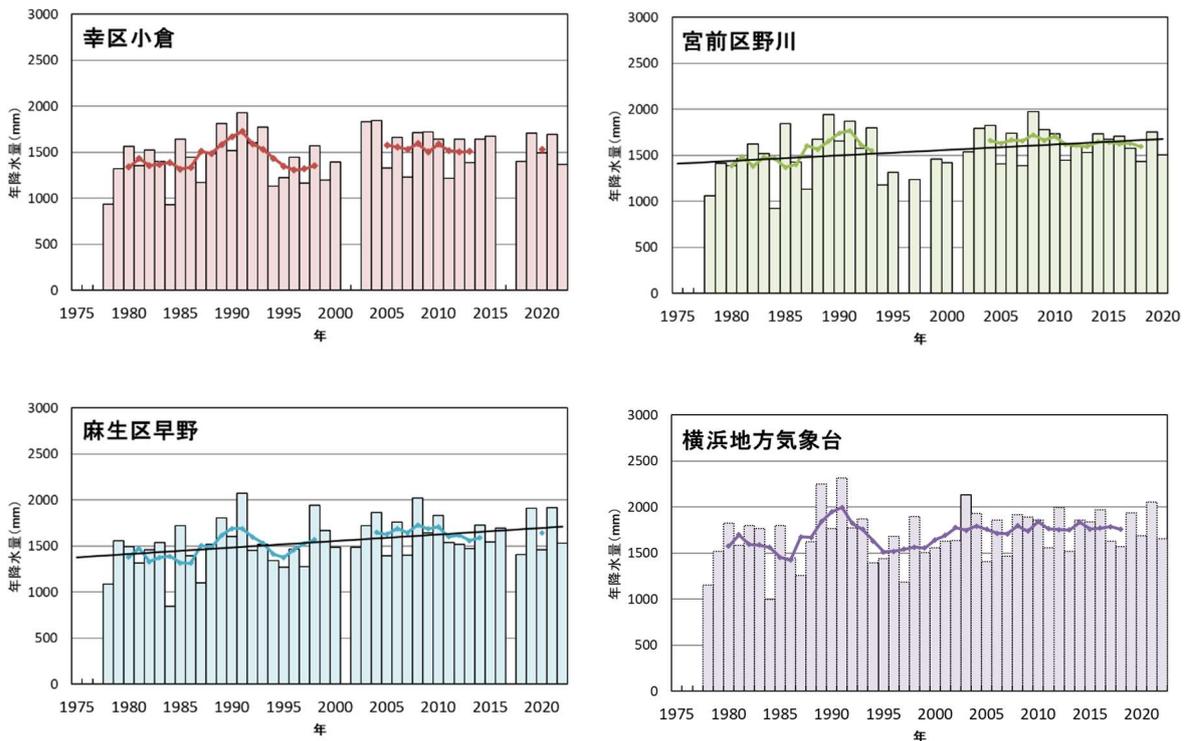


図 24 年降水量の 5 年移動平均と変化傾向

棒グラフは各年の値、太線は各年の値の 5 年移動平均、直線は各年の値の変化傾向を示しています。

(2) 市内の降水の頻度

ア 日降水量 50mm 以上の日数

市内の観測地点及び横浜地方気象台における日降水量 50mm 以上の日数について、経年変化を図 25 に示します。

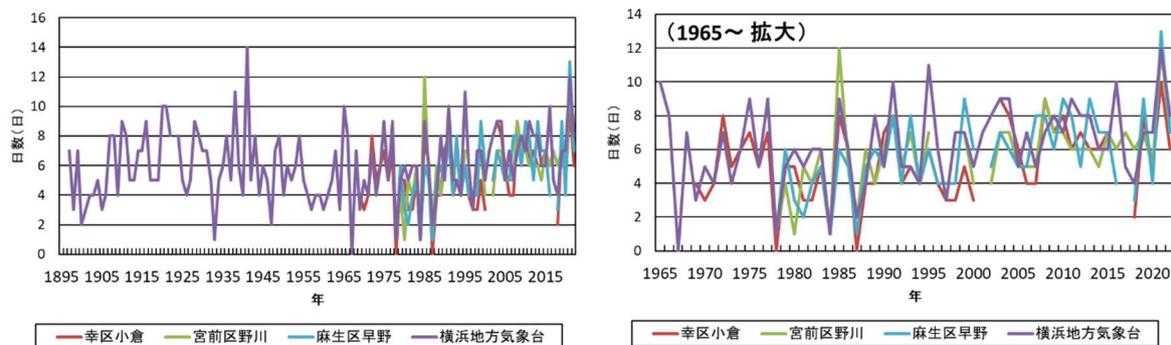


図 25 日降水量 50mm 以上の日数の経年変化

また、それぞれの地点における 5 年移動平均と変化傾向を図 26 に示します。全ての地点で日降水量 50mm 以上の日数に増加傾向が現れています。

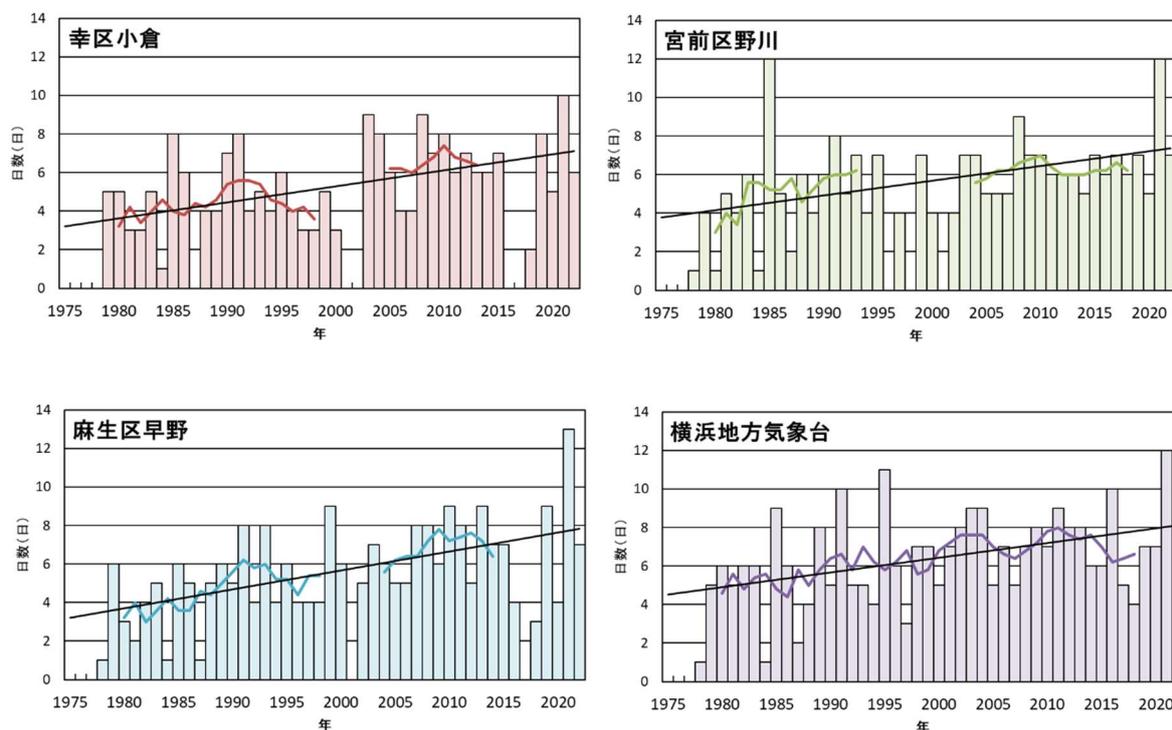


図 26 日降水量 50mm 以上の日数の 5 年移動平均と変化傾向

棒グラフは各年の値、折れ線は各年の値の 5 年移動平均、直線は各年の値の変化傾向を示しています。

なお、横浜地方気象台における、統計期間を観測期間全体の 1897 年～2022 年とした 5 年移動平均を図 27 に示します。この統計期間では変化傾向は見られていません。

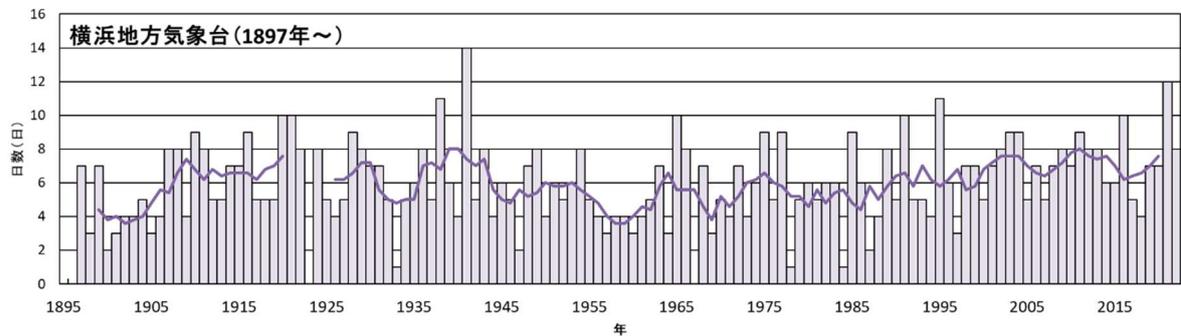


図 27 日降水量 50mm 以上の日数の 5 年移動平均
横浜地方気象台、1897 年～2022 年（1923 年は欠測）

棒グラフは各年の値、折れ線は各年の値の 5 年移動平均を示しています。

イ 1 時間降水量 30mm 以上の観測回数¹⁷

市内の観測地点及び横浜地方気象台における 1 時間降水量 30mm 以上の観測回数について、経年変化を図 28 に示します。

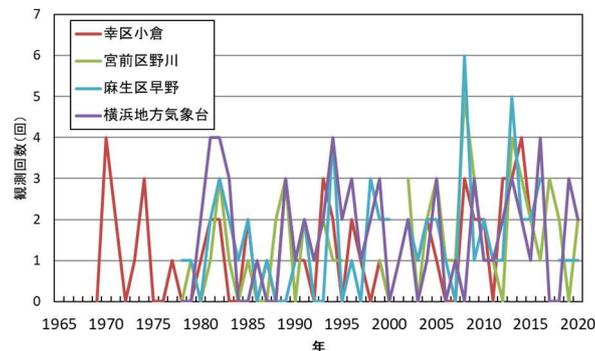


図 28 1 時間降水量 30mm 以上の観測回数の経年変化

¹⁷ 市内等においては、1 時間降水量 50 mm 以上の出現頻度が低いため、ここでは 1 時間降水量 30mm 以上の回数を算出しています。

また、それぞれの地点における5年移動平均を図29に示します。全ての地点で1時間降水量30mm以上の観測回数に変化傾向は見られていません。

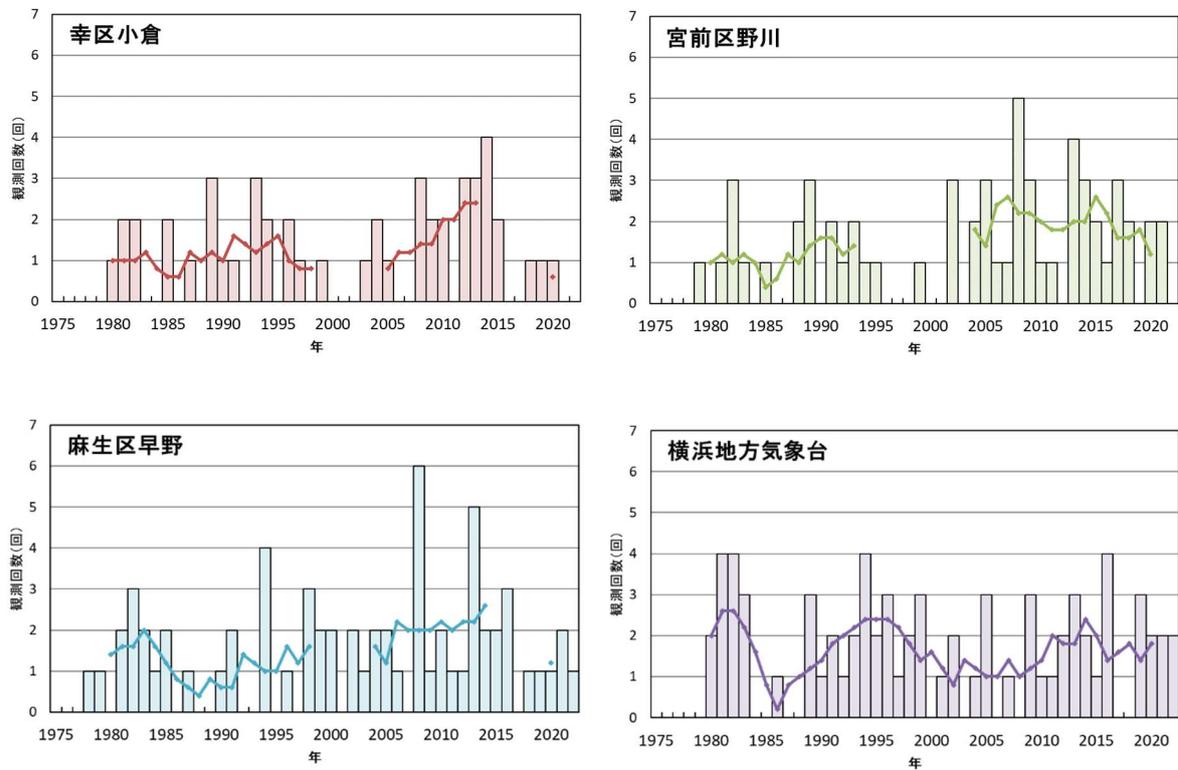


図29 1時間降水量30mm以上の観測回数の5年移動平均

棒グラフは各年の値、折れ線は各年の値の5年移動平均を示しています。

(3) 市内の降水日数

市内の観測地点及び横浜地方気象台における降水日数（日降水量が1.0mm以上である日数）について、経年変化を図30に示します。

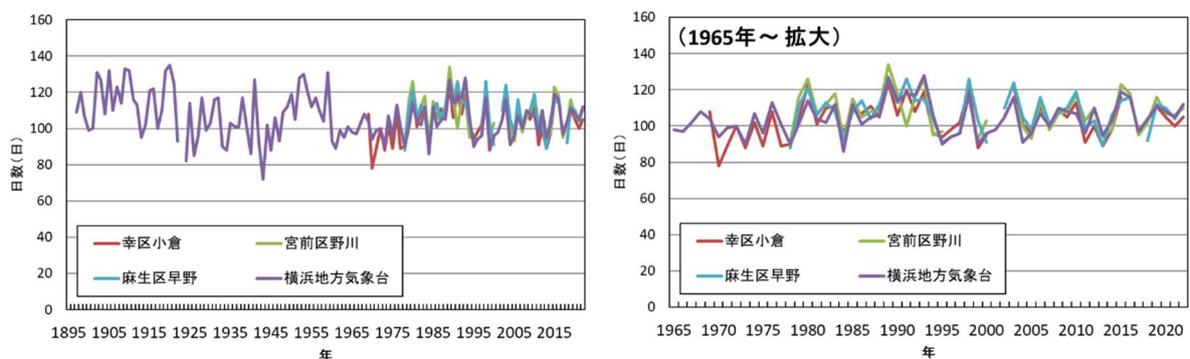


図30 降水日数の経年変化

また、それぞれの地点における5年移動平均を図31に示します。全ての地点で変化傾向は見られていません。

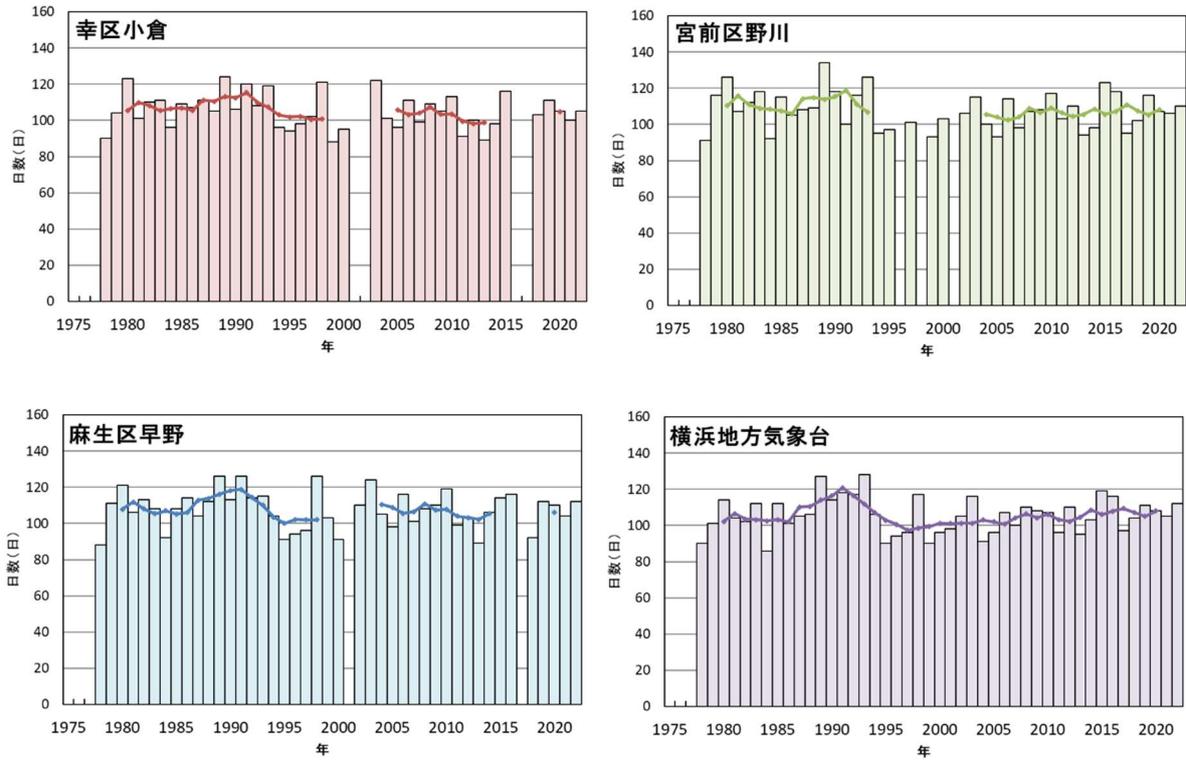


図31 降水日数の5年移動平均

棒グラフは各年の値、折れ線は各年の値の5年移動平均を示しています。

なお、横浜地方気象台における、統計期間を観測期間全体の1897年～2022年とした、5年移動平均と変化傾向を図32に示します。この統計期間は減少傾向が現れています。

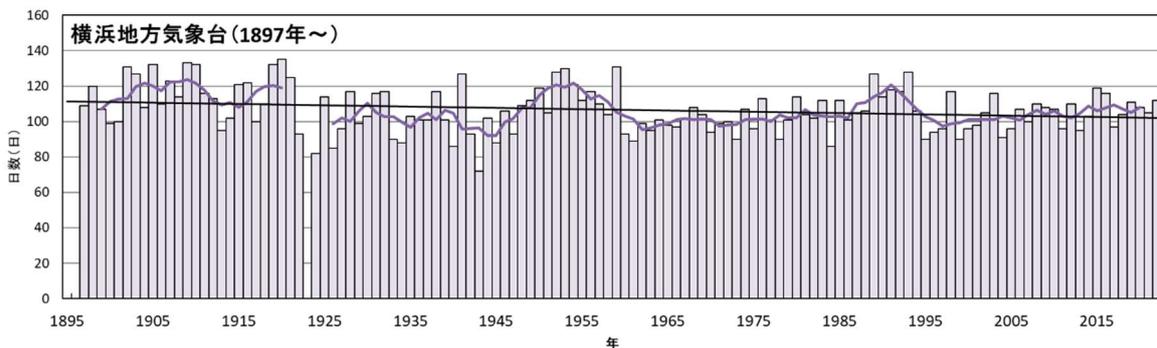


図32 降水日数の5年移動平均と変化傾向（横浜地方気象台、1897年～2022年）

棒グラフは各年の値、折れ線は各年の値の5年移動平均、直線は各年の値の変化傾向を示しています。

第3章 降雪・積雪

1 日本における積雪の変化

日本における 1962 年から 2022 年の期間の年最深積雪の変化傾向を見ると、各地域とも減少傾向が現れています。

ただし、年最深積雪は年ごとの変動が大きく、それに対して統計期間は比較的短いことから、長期変化傾向を確実に捉えるためには今後の更なるデータの蓄積が必要であるとされています。

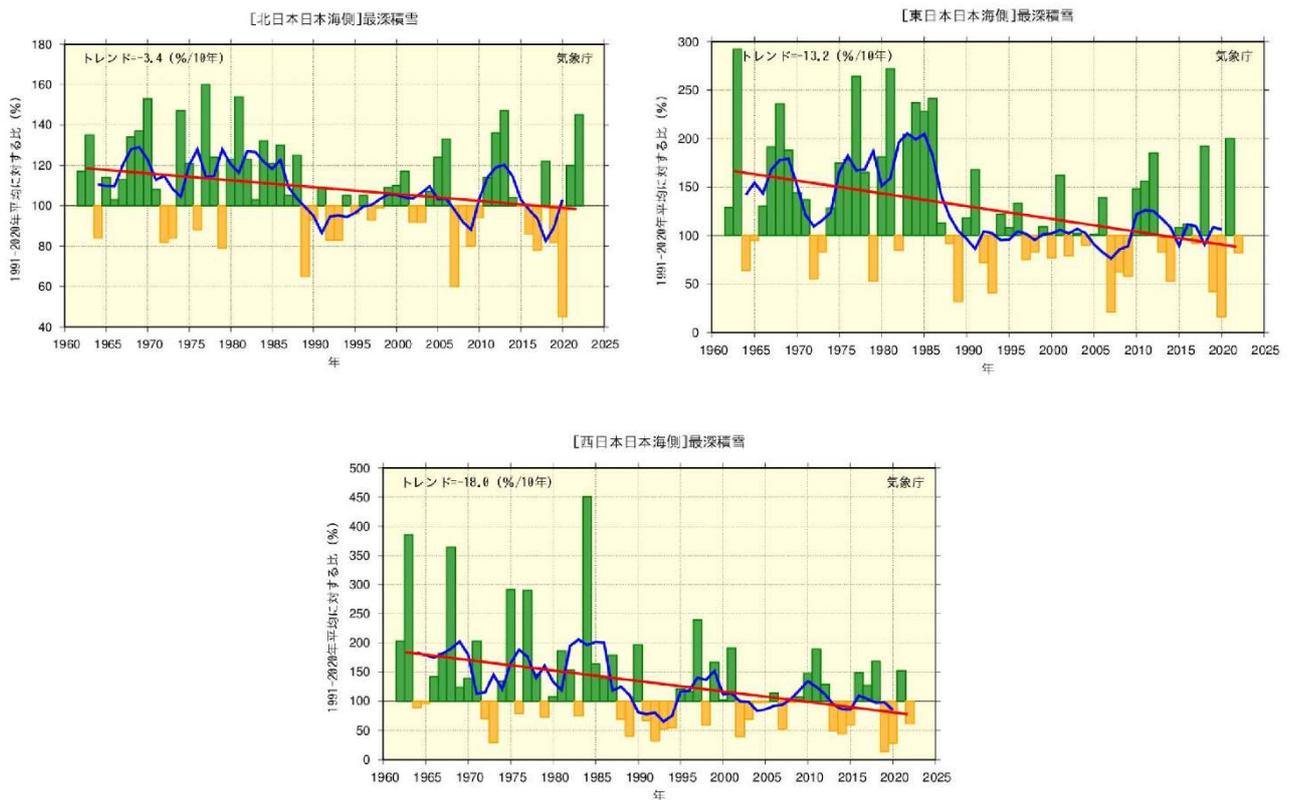


図 33 日本における年最深積雪の経年変化¹⁸

¹⁸ 出典) 気候変動監視レポート 2022 (気象庁)

2 横浜地方気象台における降雪・積雪の変化

市内における長期的な降雪・積雪の観測データがないことから、ここでは横浜地方気象台の観測結果¹⁹について、経年変化を図 34、図 35 に示します。

横浜地方気象台の降雪量・最深積雪は年によって大きく変動し、長期的な変化傾向は見られていません。なお、降雪量については 2005 年に観測方法が変更されているため棒グラフの色を変えています。

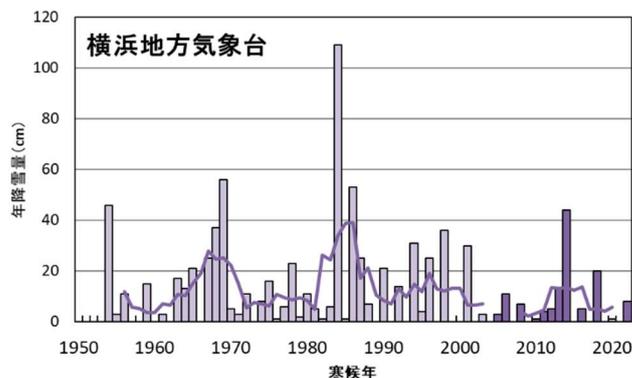


図 34 年降雪量の経年変化（横浜地方気象台、1954 年～2022 年）²⁰

棒グラフは各年の値、折れ線は各年の値の 5 年移動平均を示しています。

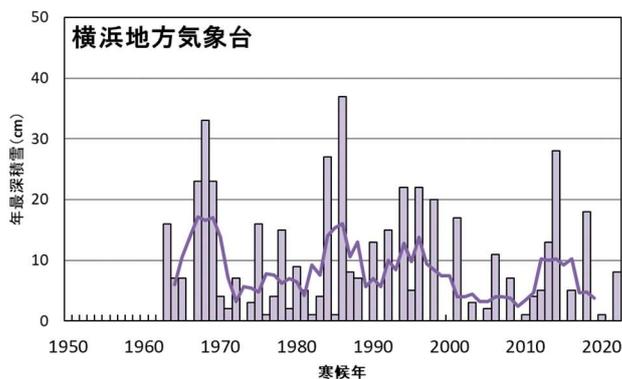


図 35 年最深積雪の経年変化（横浜地方気象台、1962 年～2022 年）²⁰

棒グラフは各年の値、折れ線は各年の値の 5 年移動平均を示しています。

¹⁹ 気象庁ホームページ掲載データ引用（2024 年 1 月時点）

²⁰ 年降雪量は「寒候年」で算出しています。寒候年とは、前年 8 月から当年 7 月までの 1 年間をいいます。また、0 の値は「現象なし」または「0 cm（観測した積雪の深さが 1 cm にも満たないが目視により積雪を観測）」のどちらかに該当します。

第4章 海面水位

1 世界における海面水位の変化

気象庁で2013年までの衛星海面高度計による衛星データを解析した結果を図37及び図38に示します。世界（北緯66度～南緯66度²¹）の平均海面水位の上昇率は 2.99 ± 0.13 mm/年となりました。また、海面水位の変化率は海域によって異なり、西太平洋では低緯度を中心に大きく上昇しており、東太平洋では逆にほとんど上昇していない海域が見られます。大西洋では、湾流の周辺を除き、全般に海面水位が上昇しています。

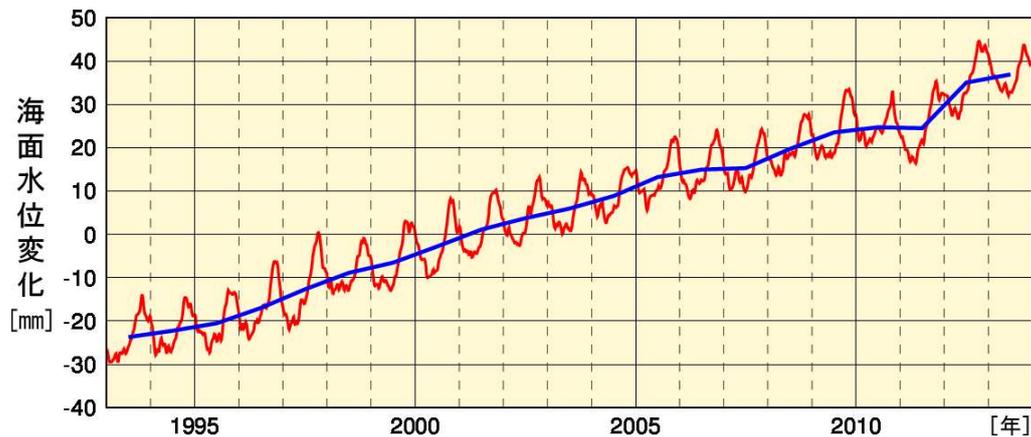


図37 人工衛星搭載の高度計から求めた世界平均海面水位偏差(66°N-66°S)の推移²²

赤線は半年平均値、青線は年平均値を示します。

フランスの海面高度データベース (AVISO+) より入手した海面高度データを基に解析しています。

1996年～2006年の平均を0としています。

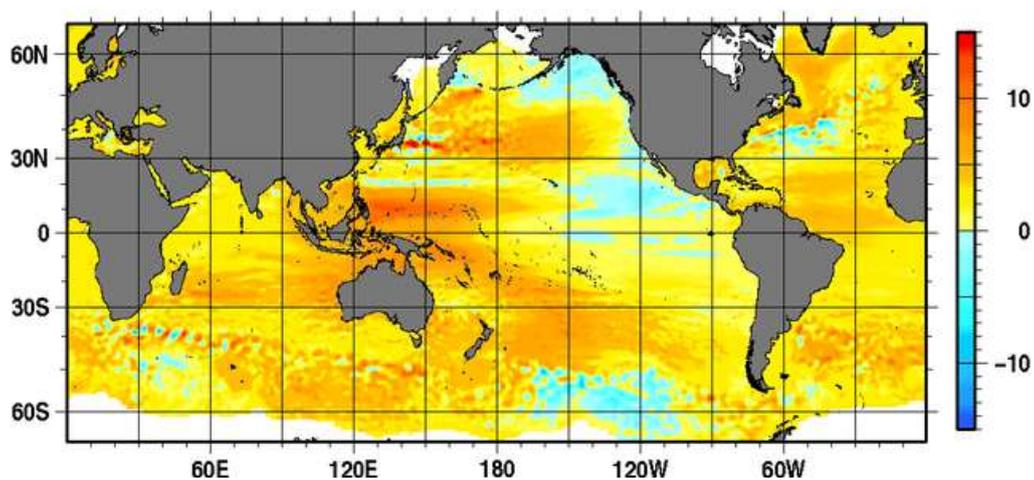


図38 人工衛星搭載の高度計から求めた1993～2013年の海面水位変化率 (mm/年) ²²

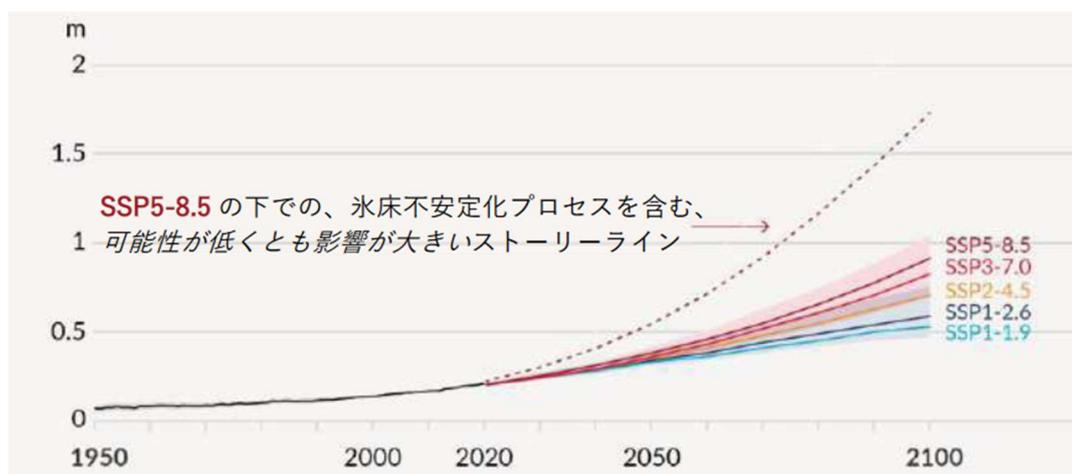
²¹ 地球表面のうち概ね北極圏及び南極圏を除いた範囲になります。

²² 気象庁ホームページ掲載データ引用 (2024年1月時点)

コラム3 世界の過去及び将来の海面水位変化

過去及び将来の海面水位変化について図に示します。IPCC 第6次評価報告書第1作業部会報告書(2021)では、過去及び将来の海面水位変化について次のとおり結論づけています。なお、角括弧の範囲は「可能性が非常に高い範囲(90~100%)」を示します。

- ・1901年から2018年の期間に、世界平均海面水位は0.20[0.15~0.25] m上昇
- ・気候システムの蓄熱は、陸域の氷の減少と海洋温暖化による熱膨張により、世界平均海面水位が上昇
- ・世界平均海面水位は2081~2100年には、1995~2014年の平均海面水位に対して、SSP1-2.6^{※1}シナリオの場合0.32~0.62mになると予測。SSP5-8.5^{※1}シナリオの場合0.63~1.01mになると予測
- ・海面水位の上昇は全てのSSPシナリオにおいて、2100年以降も継続すると予測



図：過去及び将来の世界平均の海面水位変化^{※2}

図は1900年を基準とした過去及び将来の世界平均海面水位の変化が示されています。過去の世界平均海面水位は黒線で示しており、将来の世界平均海面水位はSSP1-2.6^{※1}シナリオを青色で、SSP5-8.5^{※1}シナリオを茶色で示しており、可能性が非常に高い範囲は陰影部分で示されています。

※1 SSPは、「Shared Socio-economic Pathway(共有社会経済経路)」の略です。気候変動の予測を行うためには、放射強制力(地球温暖化を引き起こす効果)をもたらす大気中の温室効果ガス濃度やエアロゾルの量がどのように変化するか仮定(シナリオ)を用意する必要があります。SSP1-2.6は、CMIP6のシミュレーションにおいて3分の2の確率で地球温暖化を2100年までに2℃より低く抑える、温室効果ガスの排出量が少なく緩和が大きい将来を示します。それに対しSSP5-8.5は、温室効果ガスの高排出シナリオで、気候変動に対処する政策を実施せず、その結果大気中の温室効果ガスの濃度が継続的及び持続的に増加するシナリオです。

※2 気象庁ホームページ掲載データ引用(2024年1月時点)

2 日本における海面水位の変化

(1) 日本沿岸の海面水位の長期変化傾向

日本沿岸の海面水位を図 39 に示します。海面水位は、1980 年代以降、上昇傾向が見られます。1906～2022 年の期間では上昇傾向は見られません。また、全期間を通して 10 年から 20 年周期の変動（十年規模の変動）と 50 年を超えるような長周期の変動があります。

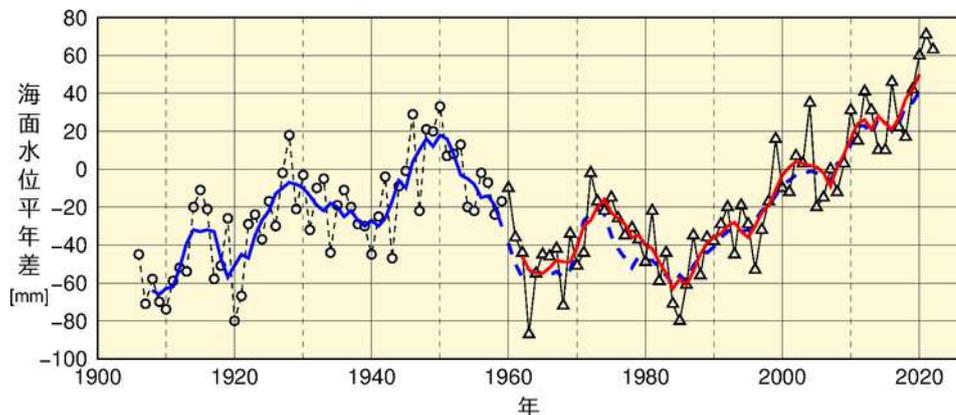


図 39 日本沿岸の海面水位変化（1906～2022 年）²³

1991～2020 年の平均を 0 としています。

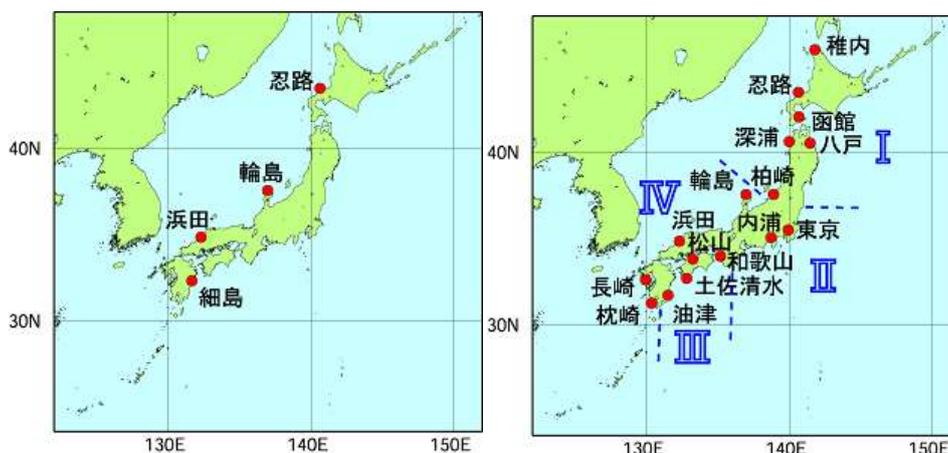


図 40 海面水位繁華観測に用いられた地盤変動が小さい検潮所²³

日本沿岸で地盤変動の影響が小さい検潮所を選択しています。1906 年から 1959 年までは 4 地点（左図）、1960 年以降は 16 地点（右図）の検潮所を選択しています。1906 年から 1959 年までは、地点毎に求めた年平均海面水位の年差を 4 地点で平均した値の推移を示しています。

1960 年以降については、日本周辺を I：北海道・東北地方の沿岸、II：関東・東海地方沿岸、III：近畿～九州地方の太平洋側沿岸、IV：北陸～九州地方東シナ海側沿岸の 4 海域に分類（右図）し、海域毎に求めた年平均海面水位の年差の平均値の推移を示しています。グラフは、1991 年から 2020 年までの期間で求めた年差の平均値を基準としています。青実線は 4 地点平均の年差の 5 年移動平均値、赤実線は 4 海域平均の年差の 5 年移動平均値を示します。青破線は 4 地点平均の年差の 5 年移動平均値を後半の期間について求めた値で、参考として示しています。

忍路、柏崎、輪島、細島は国土地理院の所管です。

東京は 1968 年以降のデータを使用しています。平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震の影響を受けた函館、深浦、柏崎、東京、八戸は、2011 年以降のデータを使用していません。

²³ 気象庁ホームページ掲載データ引用（2024 年 1 月時点）

(2) 日本周辺の1960年以降の海域ごとの海面水位変化

市内における長期的な海面水位の観測データがないことから、ここでは関東・東海地方の観測結果について、経年変化を図41に示します。なお、日本沿岸で地盤変動の影響が小さい検潮所を選択しており、図42に示します。1960～2022年の海面水位は、関東・東海地方では年間1.0mm[0.5mm～1.5mm]*の上昇傾向が認められています。

※角括弧の範囲は「可能性が非常に高い範囲(90～100%)」を示します。

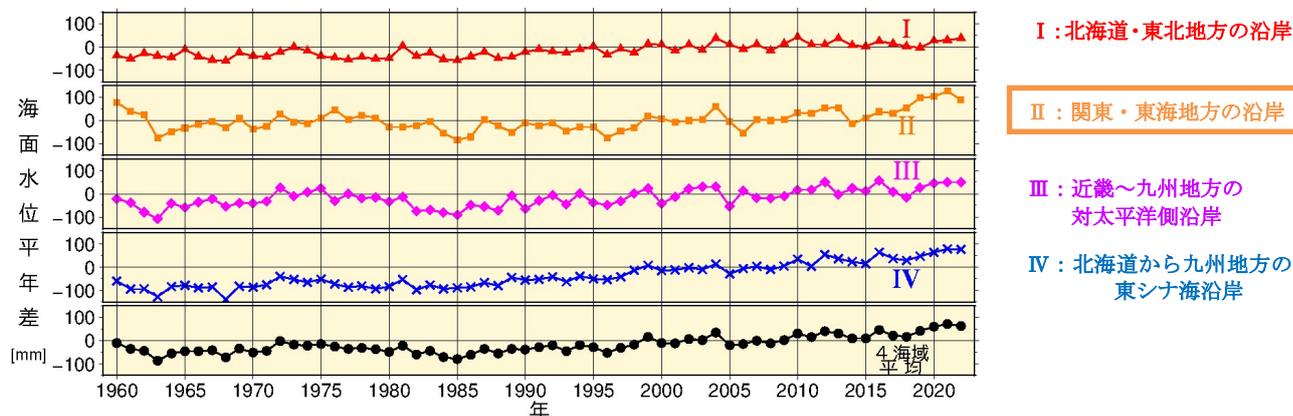


図41 各海域及び4海域の海面水位平年差の時系列グラフ(1960～2022年)²⁴

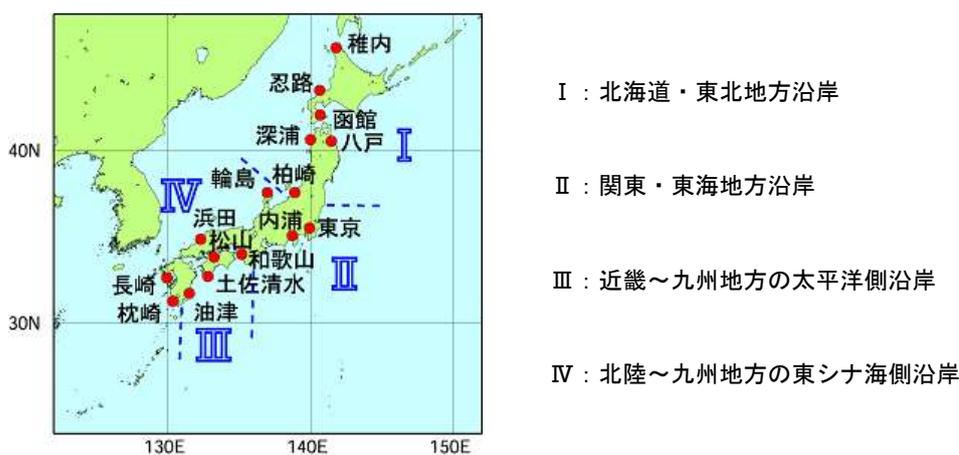


図42 解析に用いられた地盤変動が小さい16地点の検潮所と海域²⁴

東京は1968年以降のデータが使用されています。

2011年東北地方太平洋沖地震の影響を受けた函館、深浦、東京、八戸は、2011年以降のデータを使用されていません。

²⁴ 気象庁ホームページ掲載データ引用(2024年1月時点)

第5章 海面水温

1 世界における海面水温の変化（全球平均）

1891年から2022年の年平均海面水温（全球平均）を図43に示します。2022年の年平均海面水温（全球平均）の平年差（観測値や統計値と平年値との差）は+0.17°Cで、統計を開始した1891年以降で6番目に高い値でした。

年平均海面水温（全球平均）は、数年から数十年の時間スケールの海洋・大気の変動や地球温暖化等の影響が重なり合って変化しています。長期的な傾向は100年当たり0.60°Cの上昇となっています。

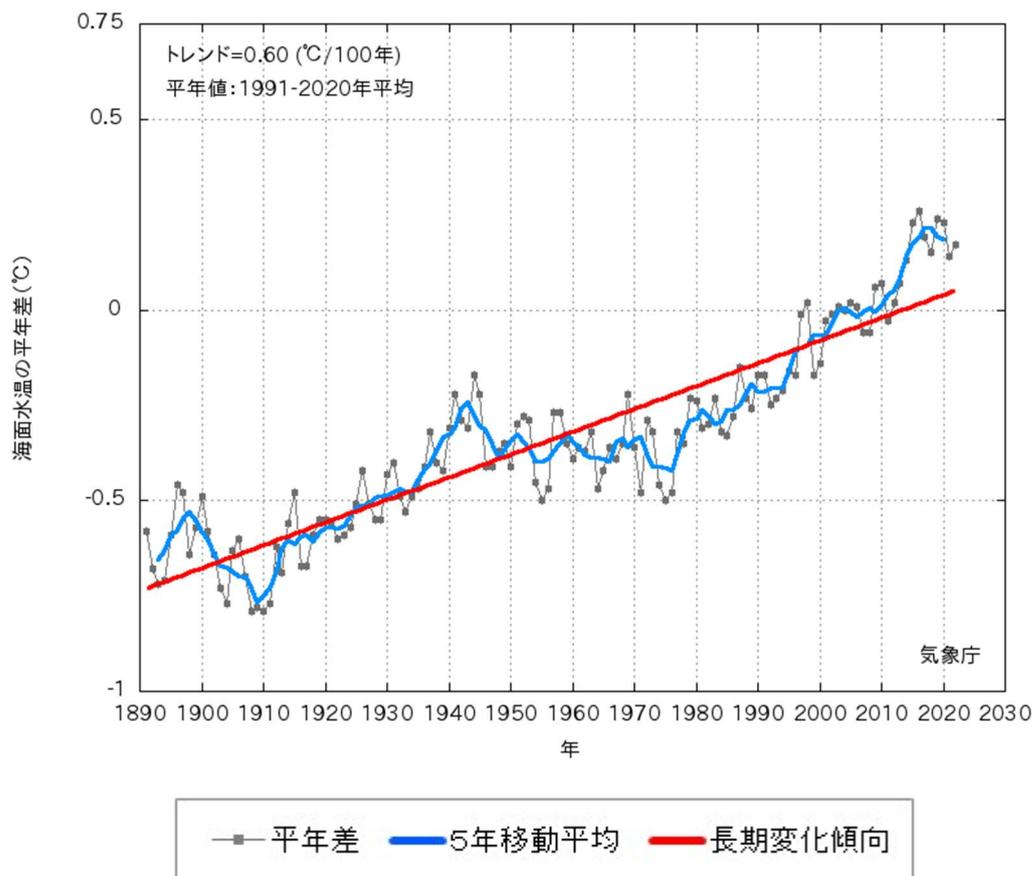


図44 年平均海面水温（全球平均）の平年差の推移²⁵

黒い実線は各年の値、青い実線は各年の値の5年移動平均値、
赤い実線は各年の値の長期変化傾向を示しています。
平年値は1991～2020年の30年平均値が使用されています。

²⁵ 気象庁ホームページ掲載データ引用（2024年1月時点）

2 日本における海面水温の変化（日本近海）

日本近海における、2022年までのおよそ100年間にわたる海域平均海面水温（年平均）について図44に示します。この間の水温の上昇率は、 $+1.24^{\circ}\text{C}/100$ 年です。この上昇率は、世界全体で平均した海面水温の上昇率（ $+0.62^{\circ}\text{C}/100$ 年）よりも大きく、日本の気温の上昇率（ $+1.30^{\circ}\text{C}/100$ 年）と同程度の値です。

海域別の海面水温（年平均）の上昇率は、日本の気温の上昇率と比較すると、黄海、東シナ海、日本海南西部、四国・東海沖で同程度、日本海北東部、三陸沖、関東の東、関東の南、沖縄の東、先島諸島周辺では小さく、日本海中部、釧路沖では大きくなっています。

日本近海の海面水温には十年規模の変動が見られます。全海域平均水温では、近年は2000年頃に極大、2010年頃に極小となった後、上昇しています。

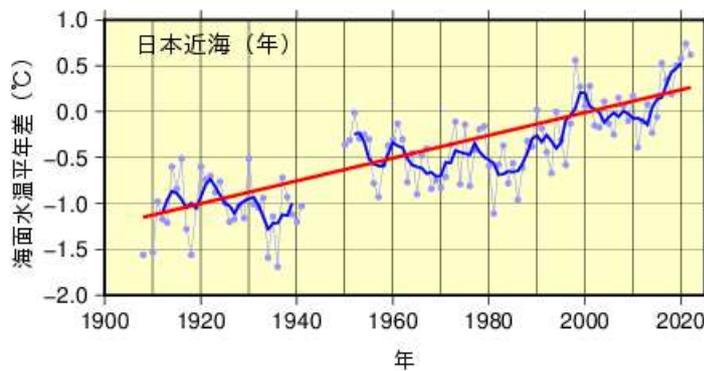


図44 日本近海の全海域平均海面水温（年平均）の平年差の推移²⁶

日本近海の海域ごとの平均海面水温の100年当たりの上昇率を図45に示します。関東の東の海域では $0.92^{\circ}\text{C}/100$ 年、関東の南の海域では $1.01^{\circ}\text{C}/100$ 年の割合で上昇しています。

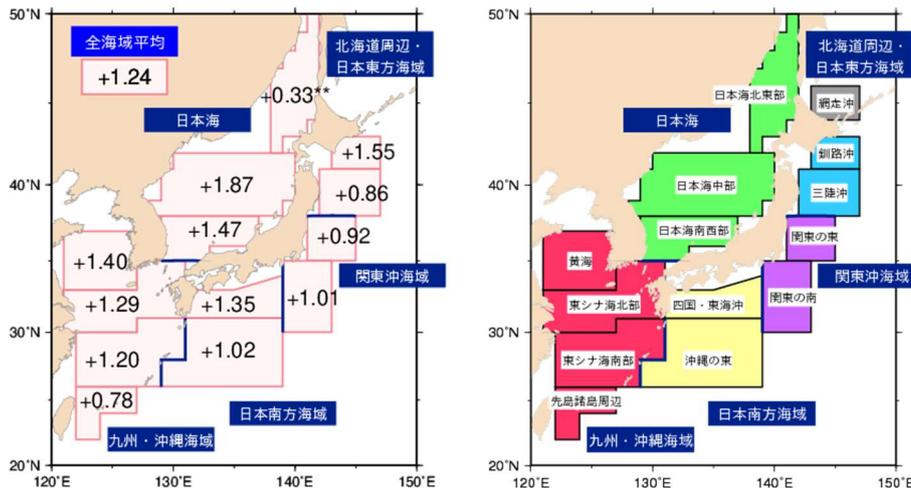


図45 日本近海の海域平均海面水温（年平均）の上昇率（ $^{\circ}\text{C}/100$ 年）と海域区分²⁶

左図中の値は信頼度水準99%以上で統計的に有意な値を示されています。「**」を付加した値は90%有意な値を示しています。図中の青線は海域の境界が表されています。

²⁶ 気象庁ホームページ掲載データ引用（2024年1月時点）

謝辞

本レポートの発行に当たり、横浜地方気象台より多大なる助言をいただきました。ここに厚く御礼申し上げ、感謝の意を示します。

市内気候変動レポート2022

2024年3月発行

発行 川崎市

編集 環境局環境総合研究所

(川崎市気候変動情報センター)

〒210-0821 川崎市川崎区殿町3-25-13

川崎生命科学・環境研究センター3階

電話 044-276-8964