

# 基礎研 レポート

## 気候変動指数の地点拡大

日本版の気候指数を拡張してみると…

保険研究部 主席研究員 篠原 拓也  
(03)3512-1823 tshino@nli-research.co.jp

### はじめに

気候変動問題に対する注目が高まりを見せている。温室効果ガスの排出に伴う地球温暖化により、台風、豪雨、熱波、干ばつなど、地球環境にさまざまな影響がもたらされていることが背景にある。

ただ、その極端さを数量的に把握することは簡単ではない。そこで、気候変動の状況を指数化して、その動きを把握しようとする取り組みが、北米やオーストラリアのアクチュアリーの間で始まっている。ヨーロッパでも、検討が進められている。2022年9月8日の基礎研レポート<sup>1</sup>(以下、「前回のレポート」と呼称)では、それらを紹介するとともに、同様の指数の日本版の作成を試みている。

本稿では、その日本版の指数について、観測地点を増やして拡張することに取り組んでみたい。

本稿が、気候変動問題について、読者の関心を高める一助となれば幸いである。

<sup>1</sup> 「[気候変動指数化の海外事例ー日本版の気候指数を試しに作成してみると…](#)」 篠原拓也(基礎研レポート, ニッセイ基礎研究所, 2022年9月8日)

## [目次]

はじめに.....	1
<b>1—気候指数の目的</b> .....	3
1   気候指数には慢性リスク要因の定量化が求められる.....	3
2   前回は地域区分の設定が検討課題として残っていた.....	3
3   今回は指数の有用性や妥当性をみるために地点の数を増やす.....	3
<b>2—地域区分の設定</b> .....	3
1   日本では大きな気候区分の違いをもとに設定することは非現実的.....	3
2   地理教科の気候区分は気候指数の地域区分には用いにくい.....	4
3   気象庁の気候区分をもとに地域区分を設定.....	4
<b>3—観測地点の拡充</b> .....	5
1   2つの条件を踏まえて地点を拡大.....	5
2   気象庁が採用している観測地点を活用する.....	5
3   海面水位指数は気象庁のデータがない地点については作成しない.....	6
<b>4—気候指数の動向</b> .....	6
1   11都市平均では、合成指数が0.96、高温の指数が1.69まで上昇.....	6
2   15地点平均では、合成指数が0.97、高温の指数が1.44まで上昇.....	7
3   高温の指数の差はヒートアイランド現象の影響?.....	7
<b>5—おわりに（私見）</b> .....	8
<b>(参考) 11都市と15地点の気候指数の推移</b> .....	9
1   11都市では、鹿児島、横浜、大阪の合成指数が高かった.....	9
2   15地点では、浜田、境、銚子、石垣島の合成指数が高かった.....	14
<b>《気候指数計算結果のグラフ(図表4~32)に関する注記》</b> .....	22
<b>【参考文献・資料】</b> .....	24

## 1——気候指数の目的

まず、気候指数を作成する目的について、少し振り返っておこう。

### 1 | 気候指数には慢性リスク要因の定量化が求められる

近年、気候変動問題が社会経済のさまざまな場面で注目されるようになってきている。台風や豪雨などの自然災害の頻発化や激甚化をはじめ、干ばつや海面水位上昇に伴う食糧供給や住環境の悪化。その対策として、カーボンリサイクル、ネットゼロといった温室効果ガスの排出削減の取り組み。そうした取り組みを金融面から支えるために、グリーンボンド(環境債)やサステナビリティボンドといった省エネやエネルギー転換等の環境関連事業に資金使途を絞った債券の発行。いま、こうしたさまざまな動きが、世界中で出てきている。

そこで問題となるのが、そもそも気候の極端さは、どの程度高まっているのか、ということだ。気候変動リスクには、大規模な風水災のように、短時間のうちに急激に環境が損なわれる「急性リスク」だけではなく、海面水位上昇による沿岸居住地域の喪失のように、長期間に渡って徐々に環境を破壊していく「慢性リスク」もある。こうしたリスクの要因を、定量的に示していくことを目的として、気候指数が作成される。特に、気候変動問題が保険事業に与える影響を定量化するためのベースとなることが大きな目的となる。

### 2 | 前回は地域区分の設定は検討課題として残した

前回のレポートでは、まず北米とオーストラリアの気候指数を見ていった。そして、それらをもとに、日本版の気候指数を試作した。その際に、検討課題として残したのが、地域区分の設定である。

前回は、初めての気候指数の試作ということもあり、そもそも取得データに限界があるうえに、指数計算システムの稼働能力にも制約があったことから、特に、地域区分を設けずに、東京、大阪、名古屋の3地点の指数を試作して、その推移をもとに、指数としての有用性をみていくこととした。そして、地域区分の設定のあり方については、今後の検討課題としていた。

### 3 | 今回は指数の有用性をみるために観測地点の数を増やす

前回、日本版の気候指数を試作したのはよいが、東京、大阪、名古屋の3地点のみでは、指数の有用性をみるのに限界があった。そこで今回は、地域区分を設定して、観測地点の数を増やすことを検討する。

ただし、取得データの限界や、指数計算システムの稼働能力の制約は、前回からあまり変わっていない。そこで、指数の有用性を効率的にみることを前提に、小規模の地点拡大を図ることとしたい。

## 2——地域区分の設定

まず、地域区分の設定について検討していく。

### 1 | 日本では大きな気候区分の違いをもとに設定することは非現実的

気候指数の作成にあたり、地域区分をどのように設定するかは、大きな検討点といえる。北米ではアメリカを7つ、カナダを5つの地域に分けている。また、オーストラリアでは、12個の地域区分を設定している。

ただ、日本の場合は、多くの地域がケッペンの気候区分<sup>2</sup>でいう温暖湿潤気候(Cf)に属している<sup>3</sup>。このため、広い国土を持つ上記3カ国と同様に、熱帯、乾燥帯、温帯、亜寒帯、寒帯といった大きな気候区分の違いをもとに地域区分を設定することは現実的ではない。

## 2 | 地理教科の気候区分は気候指数の地域区分には用いにくい

一方で、日本は、太平洋側と日本海側、沿岸部と内陸部では、高温、低温、降水などの気象が異なっている。また、日本列島は南北に長いため、たとえば、冬季には北海道で気温が氷点下となるのに対して、沖縄では10°C程度にまでしか下がらない。このような地域ごとの気候の違いは、日本独自の気候区分として、中学や高校の地理教科で取り上げられている<sup>4</sup>。具体的には、「北海道」、「日本海側」、「中央高地」、「瀬戸内」、「太平洋側」、「南西諸島」の6つの地域の気候に分けることが行われている。この地理教科での区分をもとに、気候指数の地域区分を設けることが考えられる。

しかし、この地理教科での区分は都道府県の行政単位とは無関係に設定されている。気候指数を都道府県単位で活用する可能性があることを踏まえると、同一の県が複数の地域区分に分かれることは望ましくない。また、6つの地域の大きさは均等ではなく、相当に異なっている。たとえば、「中央高地」は山梨県、長野県、岐阜県の山岳地方のみである一方、「太平洋側」は青森県南東部から東京都、和歌山県、高知県を経て長崎県や鹿児島県に至る太平洋側一帯を占めている。気候指数の地域区分という点では、「中央高地」は狭小過ぎる、「太平洋側」は広大過ぎる、ということになりかねない。

## 3 | 気象庁の気候区分をもとに地域区分を設定

気象庁は、「北日本」「東日本」「西日本」「沖縄・奄美」の4つに分けたうえで、日本を12の地方に分けている。これは、都道府県の行政単位や、一般的な地方区分を踏まえたものとなっている。

図表 1. 12の地方分類（気象庁）



### 地方分類

- (北日本)
  - ・北海道
  - ・東北
- (東日本)
  - ・関東甲信
  - ・北陸
  - ・東海
- (西日本)
  - ・近畿
  - ・中国
  - ・四国
  - ・九州北部
  - ・九州南部
- (沖縄・奄美)
  - ・奄美
  - ・沖縄

※ 「日本の気候」（気象庁ホームページ）より

<sup>2</sup> ドイツの気候学者ケッペンが考案した気候区分法。この区分法では、世界各地の植生の相違を、気温と降水量に置き換えることで、区分の明確化を可能としている。

<sup>3</sup> 北海道のほぼ全域と東北地方内陸部、北関東・甲信越・飛騨・北陸地方の高原地帯は、亜寒帯湿潤気候(Df)。沖縄の先島諸島の大部分や大東諸島南部は、熱帯雨林気候(Af)に属する。

<sup>4</sup> 中学では「中学地理」、高校では「地理総合」などの教科で取り上げられている。

この気候区分を用いると、太平洋側と日本海側の違いは限定的に区分されることとなる。沿岸部と内陸部の違いも明確には区分に反映できない。しかし、テレビの天気予報などでよく目にする一般的な区分であり馴染みやすいという利点がある。また、各区分の大きさも極端に広大、狭小といったことがない。

さらに、今後、気候変動問題が保険事業に与える影響をみていくために、気候指数と各種保険事故の発生動向を関連付けるような展開が考えられる。そのようなときに、気候指数を都道府県単位で設定しておくことができれば、使い勝手がよい。

そこで、今回の気候指数では、この地方分類と同じとなる 12 個の地域区分を設定することとする。

### 3—観測地点の拡充

続いて、観測地点の拡充について検討していく。

#### 1 | 2つの条件を踏まえて地点を拡大

前回のレポートでは、東京・大阪・名古屋の3地点をもとに、気候指数を試作した。今回、観測地点の数を増やしていく。その際、次の2つの条件を踏まえることとしたい。

- (1) 観測地点が地域区分すべてを網羅するように選ぶ
- (2) 都市と地方を満遍なく選ぶ

このうち、(1)の条件を満たすために、今回、12の地域区分のそれぞれから少なくとも1つは観測地点を選んで、データをとることとする<sup>5</sup>。

(2)の条件については、少し、気候指数の位置づけの整理が必要となる。気候指数は気候変動問題が保険事業に与える影響を定量化するためのベースである、という点を重視すれば、多くの人々が暮らす都市部を中心に観測地点を拡大すべきという考え方になるだろう。

しかし、都市部で気候指数が示す極端さの原因を考えるとときには、地球温暖化等のグローバルな気候変動要因とともに、都市化要因が無視できない。アスファルト舗装や高層ビルの林立などによって「ヒートアイランド現象」が発生して、地方に比べて気温が高止まりするといった影響である。

気候指数の作成のために選んだ地点が都市部に偏ると、本来の気候変動とは異なる都市化要因に基づく極端さを指数に反映することにつながりかねない。そこで、気候変動要因と都市化要因の影響を区別できるように、一定数、都市以外の地点を選んでおくことが望ましい、ということになる。

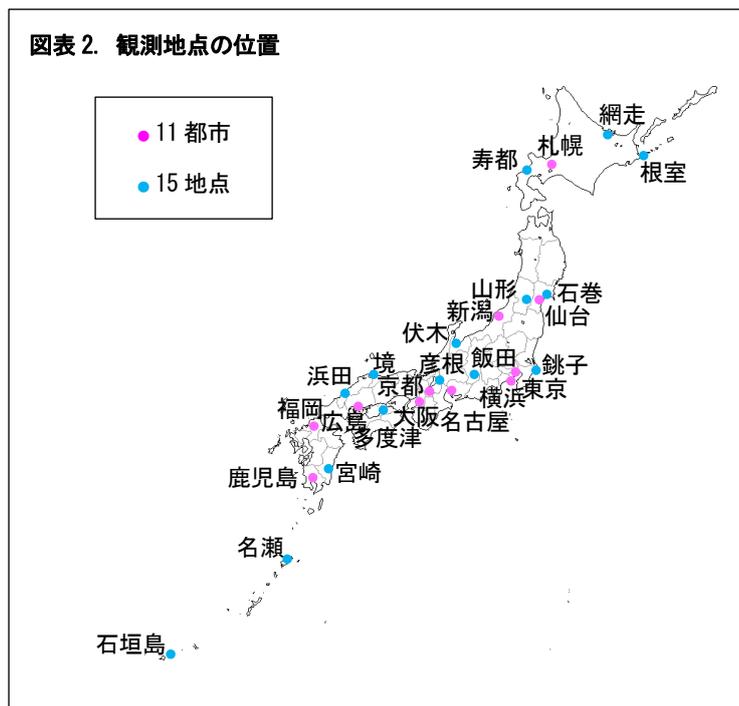
今回は、観測地点のなかに都市と、それ以外の地点を適度に織り交ぜることで、都市化要因の影響をあぶり出すことができようにしたい。

#### 2 | 気象庁が採用している観測地点を活用する

気象庁では、ヒートアイランド現象を踏まえた観測データのとりまとめを各種レポートで行っている。たとえば、2022年3月に同庁が公表した「気候変動監視レポート 2021」では、日本の年平均気温偏差の計算対象地点として、15地点を選んでいる。これらは、「都市化の影響が比較的小さく、長期間の観測が行われている地点から、地域的に偏りなく分布するように選出した」というものだ。

<sup>5</sup> 究極的には、北米やオーストラリアの気候指数と同様に、地域区分ごとに何十ヵ所もの観測地点を設けるべきであろうが、その作業には多くのリソースが必要となる。この点は、今後の課題としておく。

同レポートで、都市における気温の変化率を見る際に用いている 11 都市の地点と合わせて、全部で 26 の観測地点を見ていったところ、これらの地点が 12 の地域区分を網羅していることがわかった。そこで、今回は、この 26 地点を対象に気候指数を試作することとする。



**図表 3. 観測地点の一覧**

地域区分		11 都市	15 地点
北日本	北海道	札幌	網走 根室 寿都(すつつ)
	東北	仙台	山形 石巻
東日本	関東甲信	東京 横浜	銚子 飯田
	北陸	新潟	伏木
	東海	名古屋	—
西日本	近畿	京都 大阪	彦根
	中国	広島	境 浜田
	四国	—	多度津
	九州北部	福岡	—
	九州南部	鹿児島	宮崎
沖縄・奄美	奄美	—	名瀬
	沖縄	—	石垣島

※「気候変動監視レポート 2021」(気象庁)をもとに、筆者作成

### 3 | 海面水位指数は気象庁のデータがない地点については作成しない

地点の増加に伴い、海面水位の指数について、1つ決めごとをしておく必要がある。

前回のレポートでは、東京、大阪、名古屋のいずれの地点も沿岸部に位置しており、気象庁の潮位データが存在していた。しかし、今回増やす観測地点には、内陸である等の理由から気象庁の潮位データが存在しない場合がある<sup>6</sup>。その場合には、海面水位の指数は作成しないこととする。なお、その場合、合成指数については、高温、降水、海面水位の3つの指数の平均とする代わりに、高温と降水の2つの指数の平均として計算することとする<sup>7</sup>。

## 4——気候指数の動向

前章までに述べた観測地点の増加を受けて、実際に、1971年～2022年夏季(6～8月)の指数を試算した。各地点の個々の結果については稿末に示す。ここでは、11都市と15地点の指数の平均について概観していこう。

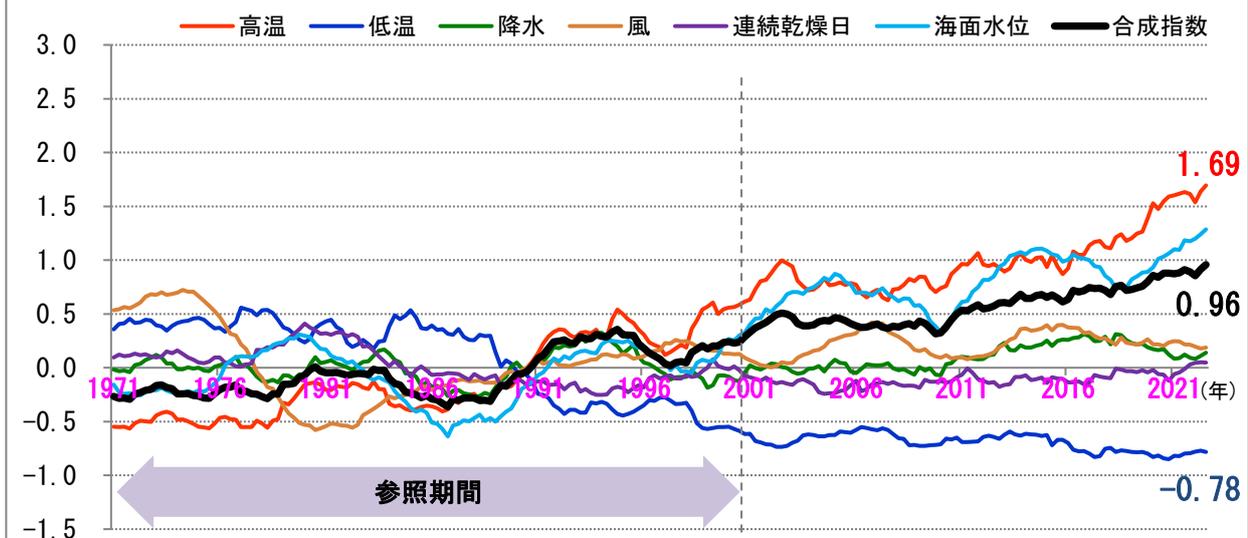
### 1 | 11都市平均では、合成指数が0.96、高温の指数が1.69まで上昇

まず、11都市の指数について見ていく。11都市の指数を単純に平均したものを、「11都市平均」とする。

<sup>6</sup> なお、海面水位については、観測地点が沿岸であっても、気象庁が観測を行っているとは限らない。地点ごとに、国土地理院、海上保安庁、国土交通省、地方自治体の港湾局などがそれぞれ観測を行っている。海面水位の指数として、気象庁以外のデータを利用する場合は、データの同質性等について、一定の確認や検討が必要となるものと考えられる。

<sup>7</sup> 北米やオーストラリアの気候指数でも、同様の取り扱いとしている。

図表4. 指数推移 (5年平均) [11都市平均]

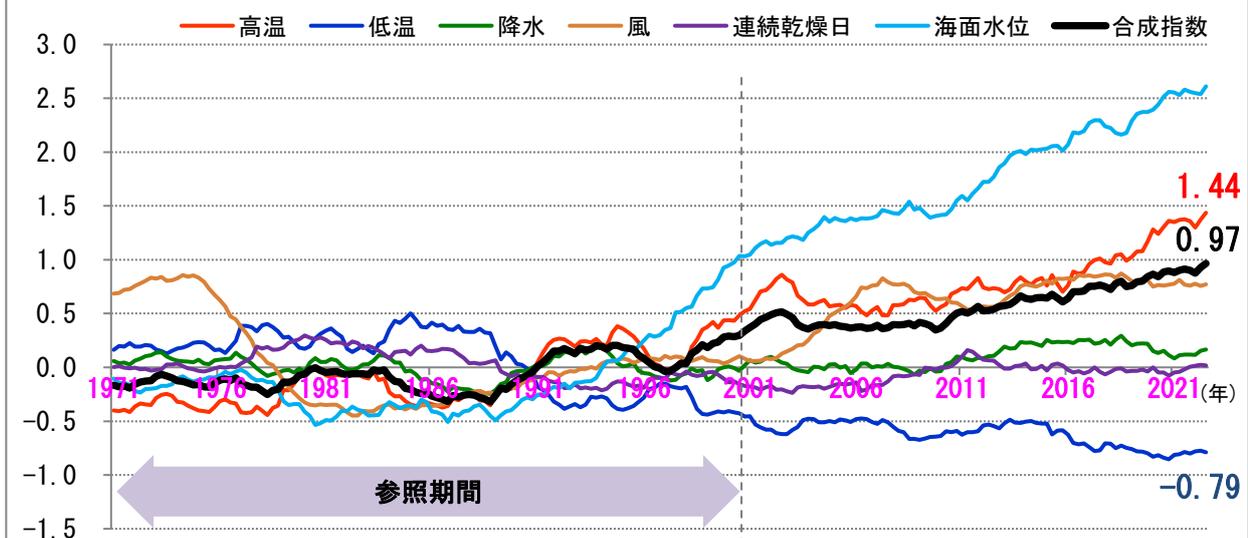


11 都市平均の合成指数は、2000 年代以降徐々に上昇しており、2022 年夏季には 0.96 となっている。特に高温の指数は、1.69 にまで上昇している。高温の指数が合成指数を上回って推移している状況は、北米やオーストラリアと同じ傾向となっている。一方、低温の指数は-0.78 となっている。

2 | 15 地点平均では、合成指数が 0.97、高温の指数が 1.44 まで上昇

次に、15 地点についても、同様に「15 地点平均」を計算していく。

図表5. 指数推移 (5年平均) [15地点平均]



15 地点平均の合成指数も、2000 年代以降徐々に上昇しており、2022 年夏季には 0.97 となっている。これには、海面水位の指数の上昇が大きく寄与している。高温の指数は、1.44 に上昇している。一方、低温の指数は-0.79 となっている。

3 | 高温の指数の差はヒートアイランド現象の影響？

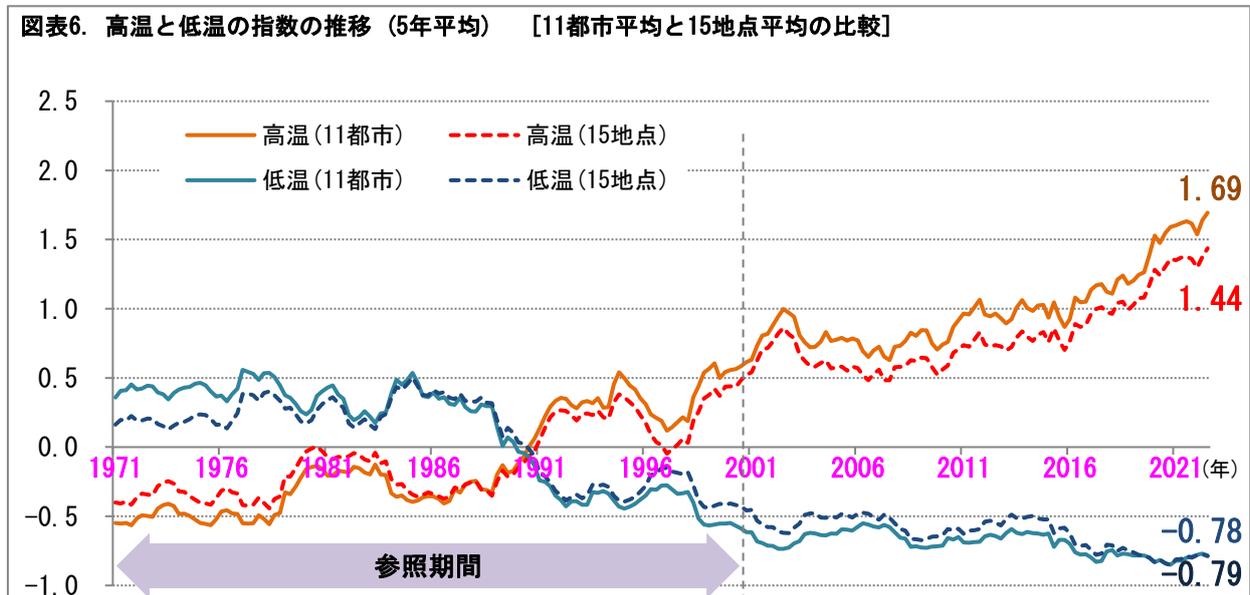
11 都市と 15 地点を比較してみると、合成指数と低温の指数は両者でほぼ同じ水準となっている。高温の指数については、11 都市のほうが 15 地点よりもやや高い傾向が見られた。

2001 年以降の高温の指数の推移を比べてみると、両者には常に差があったことがわかる。低温の

指数については、両者の差は高温の場合に比べて小さく、近年は縮小している。

高温の指数の差は、都市化によるヒートアイランド現象の影響ととらえることができる。すなわち、地球温暖化の影響に、ヒートアイランド現象による影響が上乗せされたものと考えられる。ただし、その確認のためには、さらに観測地点を増やす、等の取り組みも必要と考えられる。

一方で、低温の指数には両者にあまり差がない。都市でも地方でも極端な低温は減少しており、両者の差はうかがえなくなっている。



## 5—おわりに (私見)

本稿では、地域区分を設定して観測地点を増やすことで、気候指数の拡張を図った。指数の推移を通じて、各地点の長期的な気候変動の状況が示されるものとなっている。ただし、気候指数はまだ試作の域を出ておらず、日本全体の気候変動の状況を示すものとは言えない。今後も、観測地点の追加など、充実、改善を図る必要性があろう。引き続き、その改良に向けて取り組んでいくこととしたい。

また、気候変動問題が保険事業に与える影響をみていくために、北米で開発されている気候リスク指数のような、気候変動が人命や財産に与えるさまざまなリスクの定量化の試みも必要と考えられる。

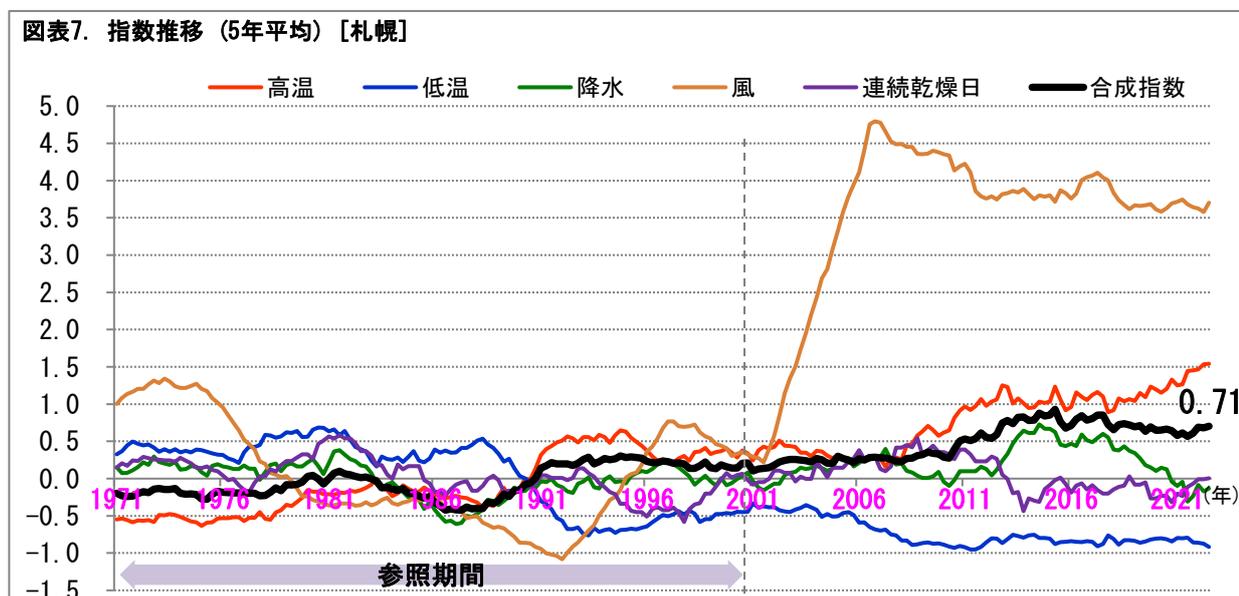
地球温暖化を背景とした気候変動の問題は、今後ますます注目度が高まるものと考えられる。スーパー台風の襲来や、豪雨、南岸低気圧等による激甚災害など、急性リスクの懸念が高まっている。一方、南極やグリーンランドの氷床の融解、アフリカ山岳地域等の氷河の消失、ヨーロッパなどでの熱波や干ばつの発生など、慢性リスクの発生が、人々の生活に深刻な影響を及ぼし始めている。

こうしたリスクを定量的に示すために、引き続き、気候の極端さの指数化、定量化の動向について、ウォッチしていくこととしたい。

## (参考) 11 都市と 15 地点の気候指数の推移

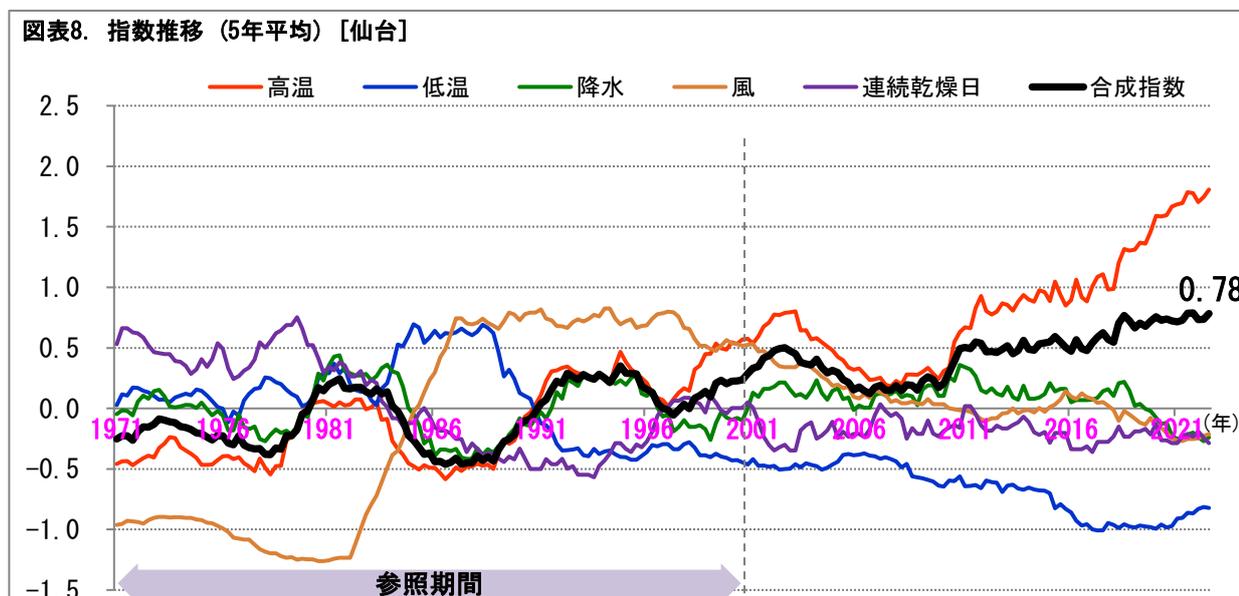
### 1 | 11 都市では、鹿児島、横浜、大阪の合成指数が高かった

#### (1) 札幌



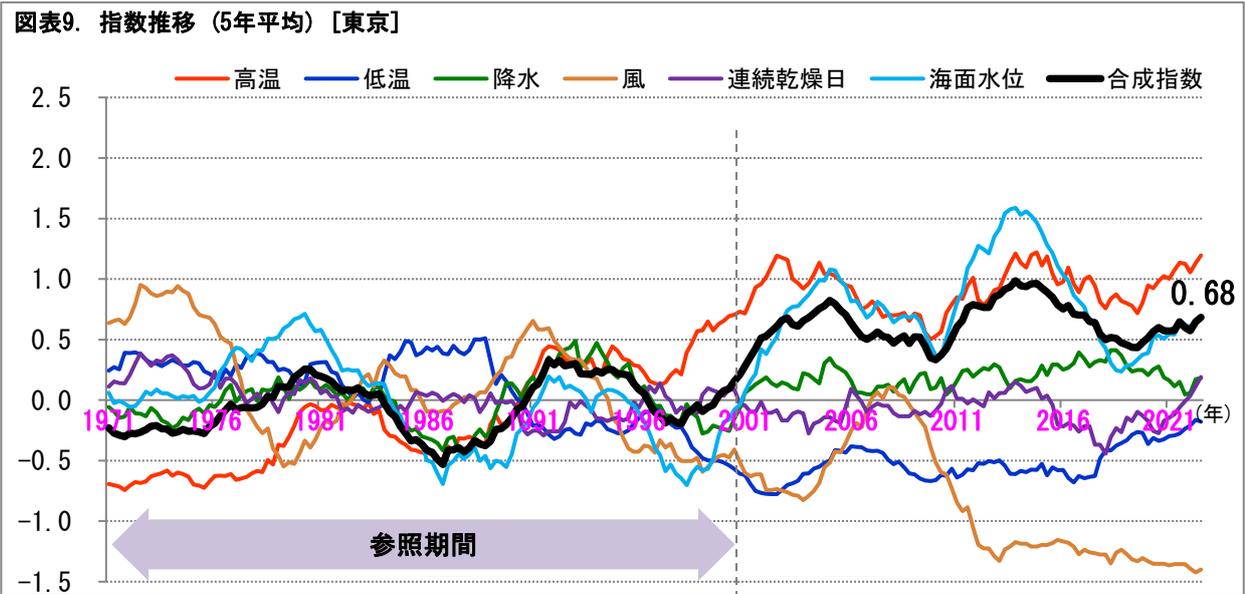
札幌の合成指数は、2010年代以降ほぼ0.5～1.0で推移しており、2015年には1に迫る時期もあった。2022年夏季には0.71となっている。2000年代に比べて、2010年代は、参照期間からの乖離度が高まっている様子が見える。特に、高温の指数は2022年に1.5を超過している。なお、風については、2001年に観測方法が変更されており動きが激しい。海面水位のデータはない。

#### (2) 仙台



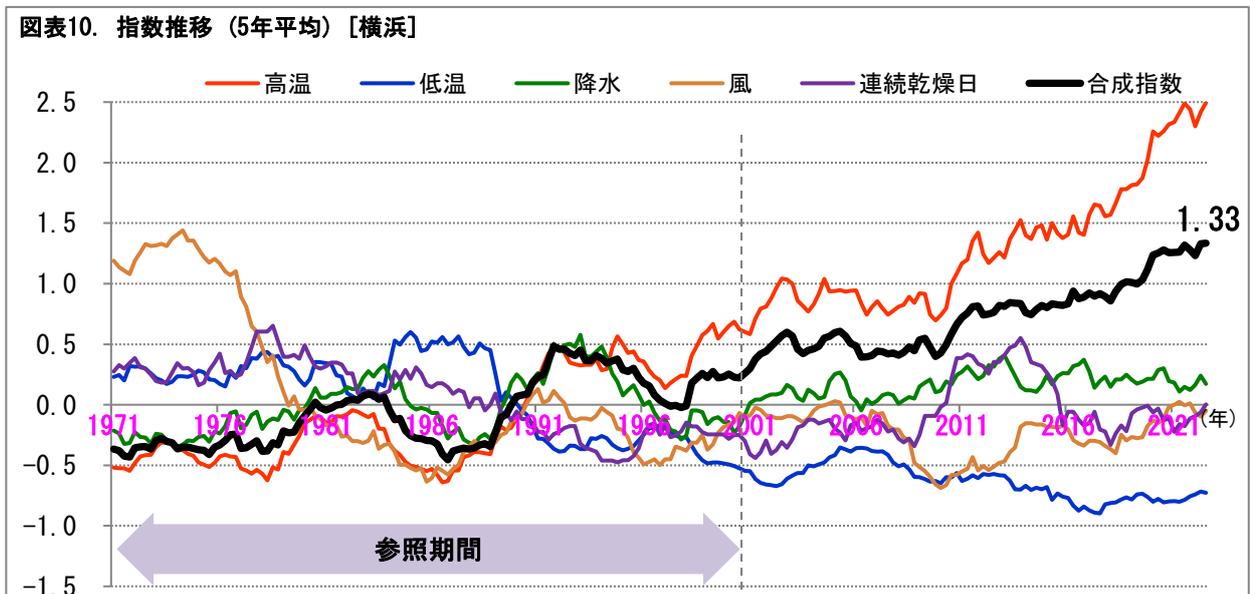
仙台の合成指数は、2000年代以降0.5前後で推移しており、徐々に上昇している。2022年夏季には0.78となっている。高温の指数は1.5を超えて、2に迫っている。高温の指数が合成指数を上回って推移している状況は、北米やオーストラリアと同じ傾向となっている。

(3) 東京



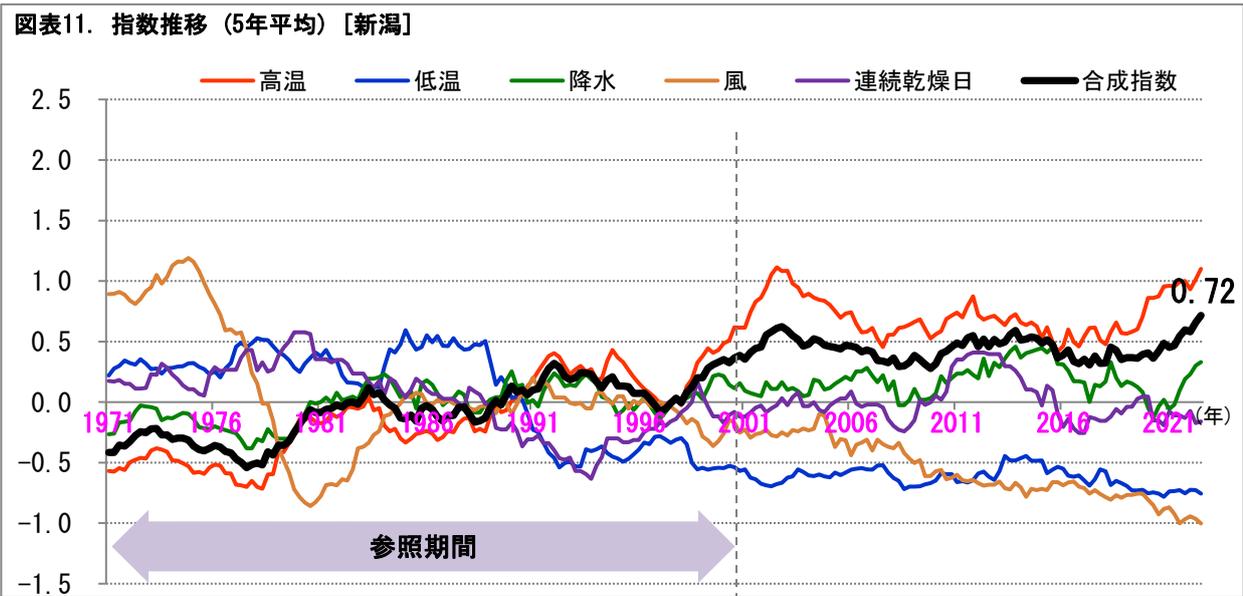
東京の合成指数は、2000年代以降0.5前後で推移しており、2013年には1に迫る時期もあった。2022年夏季には0.68となっている。この20年間で、参照期間からの乖離度が高まっている様子が見える。特に、高温の指数は1前後にまで上昇している。高温の指数が合成指数を上回って推移している状況は、北米やオーストラリアと同じ傾向となっている。

(4) 横浜



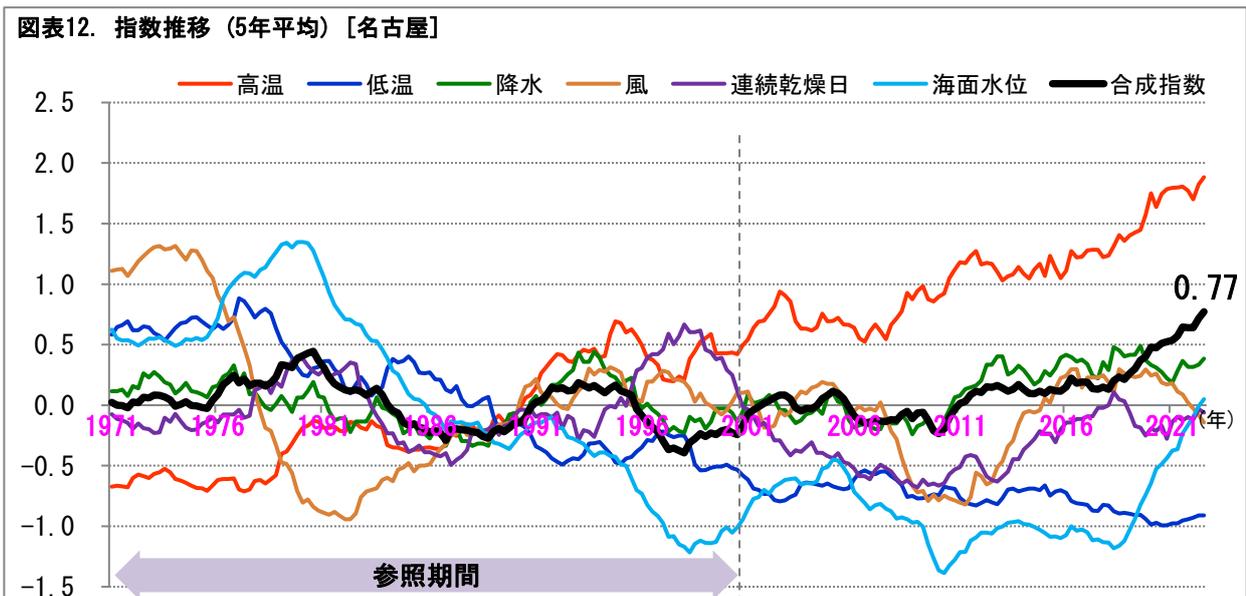
横浜の合成指数は、2000年代以降騰勢を続けており、2022年夏季には1.33にまで上昇した。特に、高温の指数は2.5に迫る水準に上昇している。極端な高温の増加が指数として表れている。東京と近い位置にありながら、東京よりも高温の指数が大幅に高い点について、都市が太平洋岸に位置することの影響などをウォッチしていく必要があるものと考えられる。

(5) 新潟



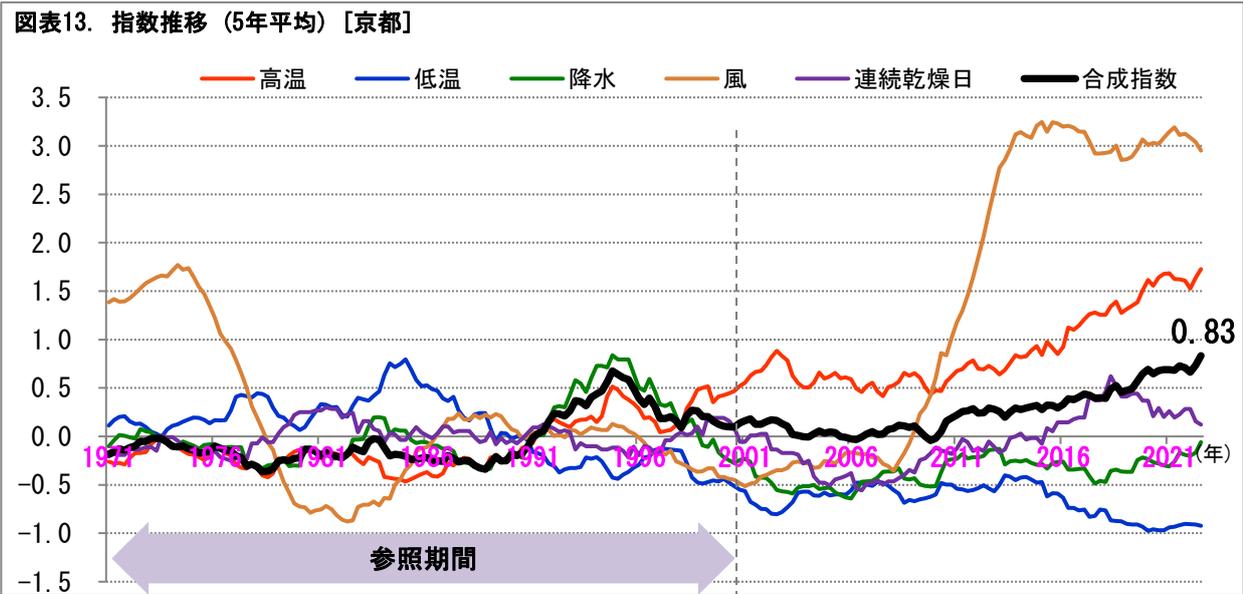
新潟の合成指数は、2000年代以降0.5前後で推移しており、2022年夏季には0.72となっている。高温の指数が1を超えているものの、他の観測地点に比べると気候変動の極端さの進行は緩やかと見ることができる。

(6) 名古屋



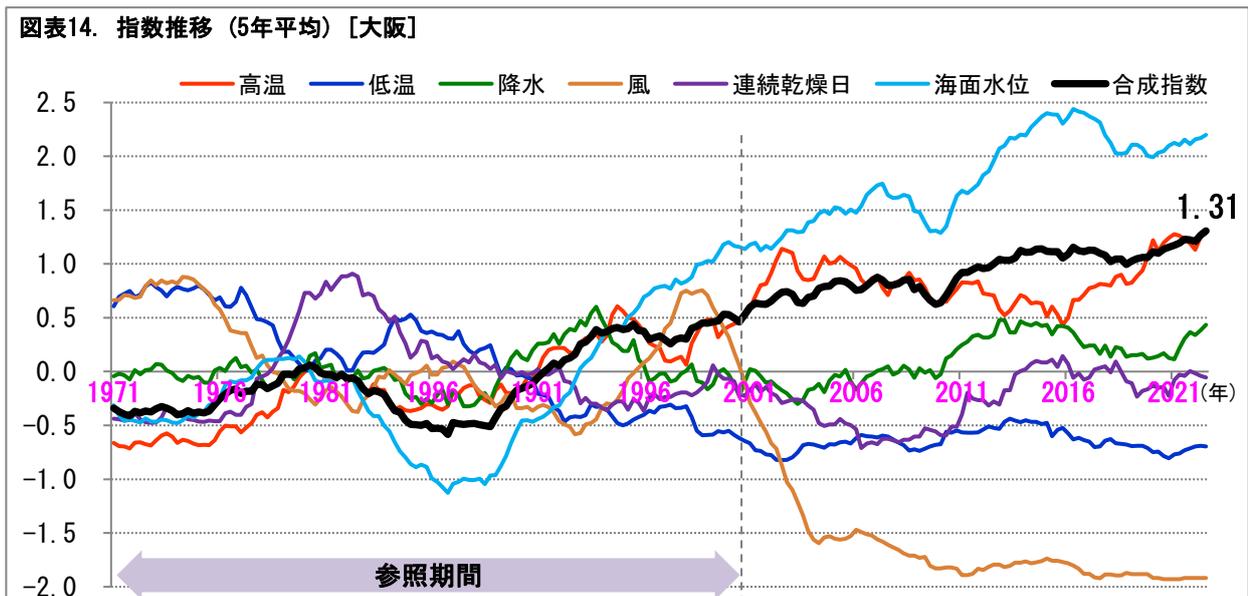
名古屋の合成指数は、長らくゼロ近辺で推移してきたが、2020年に0.5を超え、2022年夏季には0.77に上昇した。高温の指数は徐々に上昇して2に迫る水準となっている。降水はゼロ近辺、海面水位は参照期間後にマイナス1程度に低下して、合成指数の上昇を抑える形となっていた。その後、2022年に海面水位がゼロ近辺に戻ったことで、合成指数が上昇した。

(7) 京都



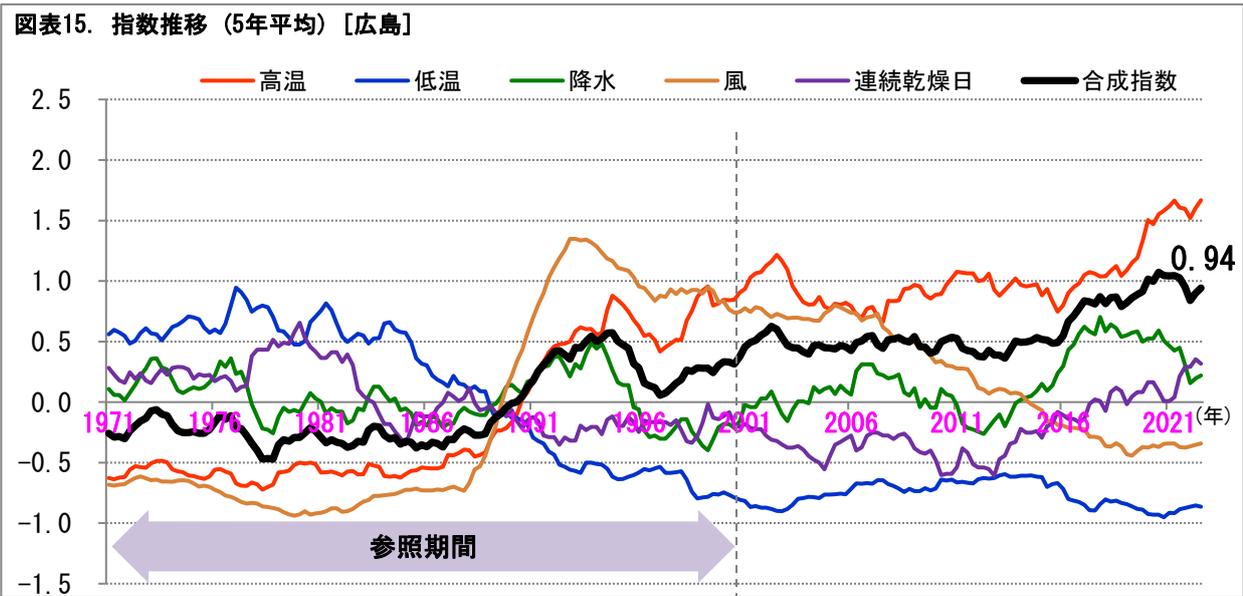
京都の合成指数は、2000年代はゼロ近辺で推移していたが、2010年代に入って上昇傾向となった。2022年夏季には0.83に上昇している。特に、高温の指数が上昇を続け、2019年以降1.5を超えて推移している。風の指数についても激しい上昇がみられる。

(8) 大阪



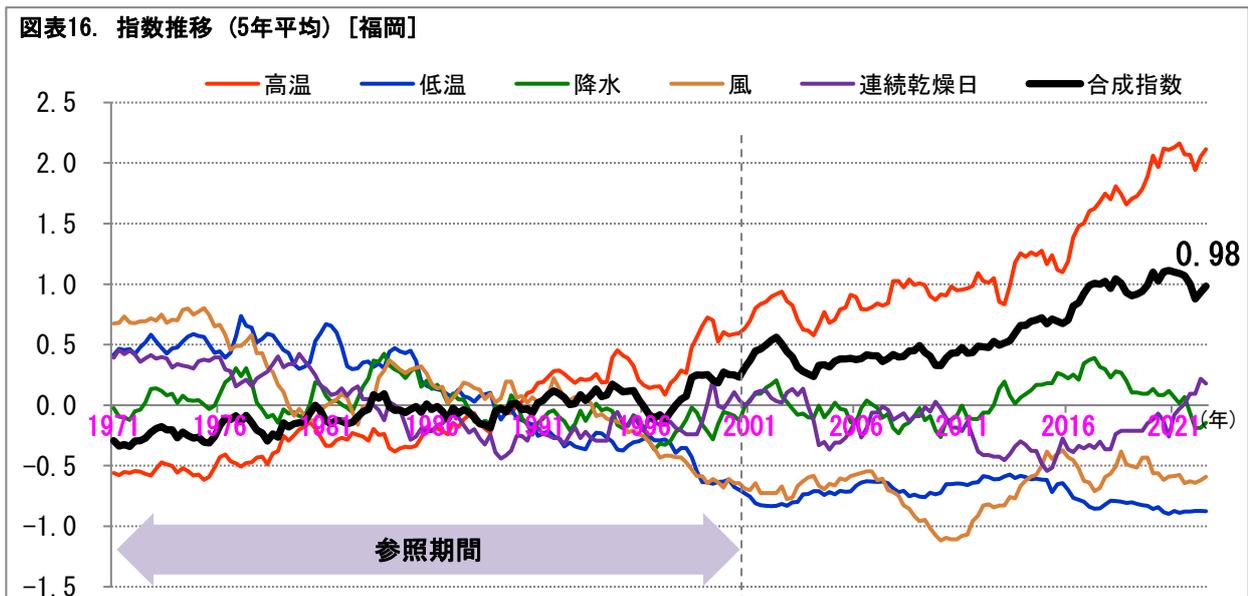
大阪の合成指数は、2000年代に0.5を超え、2012年には1を上回り、2022年夏季には1.31に上昇している。高温の指数も同水準となっている。特に、海面水位の指数が上昇しており、2012年には2を超えている。

(9) 広島



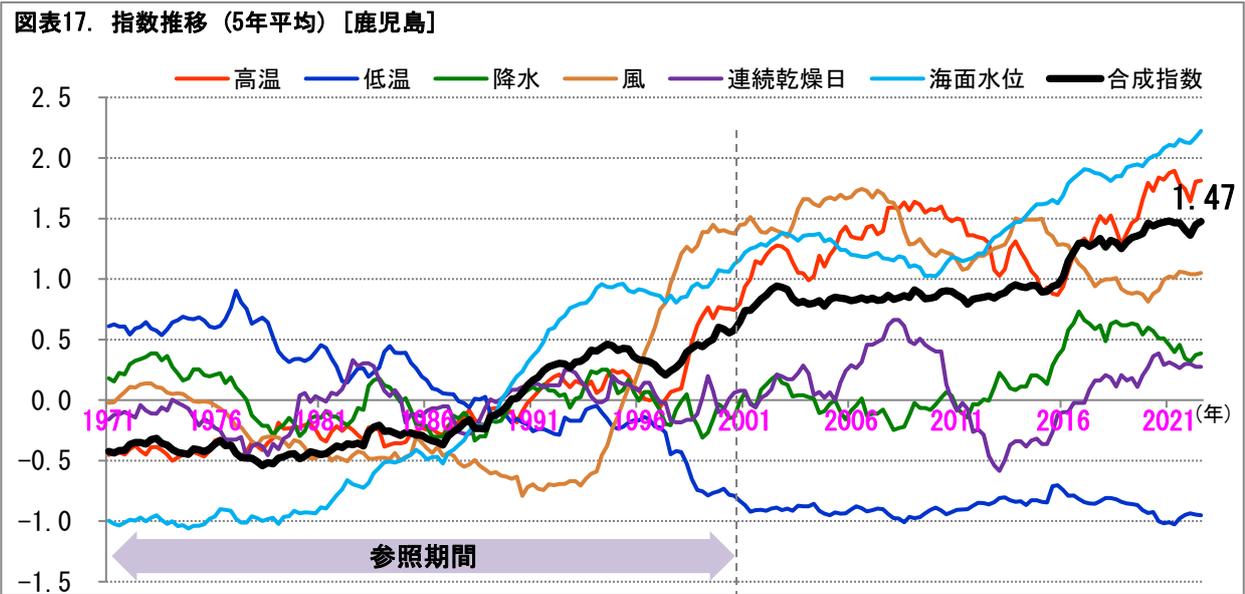
広島の合成指数は、2000年代に0.5前後で推移し、2010年代後半に上昇した。2022年夏季には0.94となっている。高温の指数が2020年に1.5を上回る水準となって推移しており、合計指数の上昇要因となっている。

(10) 福岡



福岡の合成指数は、2000年代以降徐々に上昇し、2010年代後半には1を超える時期もあった。その後も1前後で推移し、2022年夏季には0.98となっている。特に、高温の指数は上昇を続けており、2を上回る水準に達している。

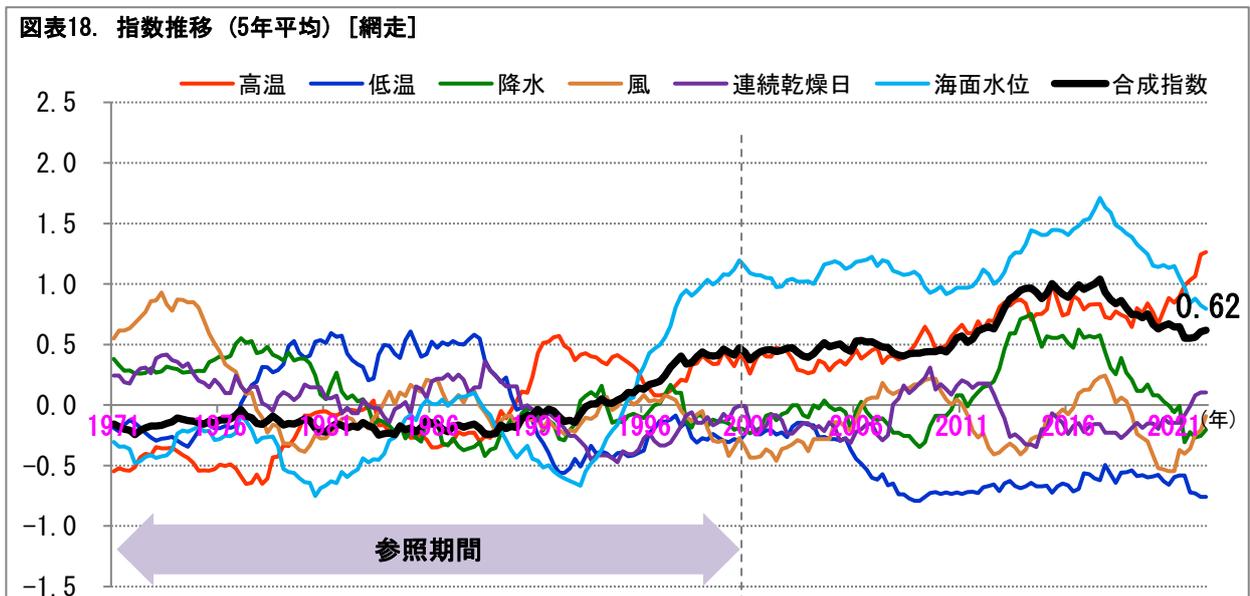
(11) 鹿児島



鹿児島の合成指数は、2000年代以降1をやや下回る水準で推移していたが、2016年には1を超え、2022年夏季には1.47となっている。その背景として、海面水位と高温の指数が高水準で推移していることが挙げられる。

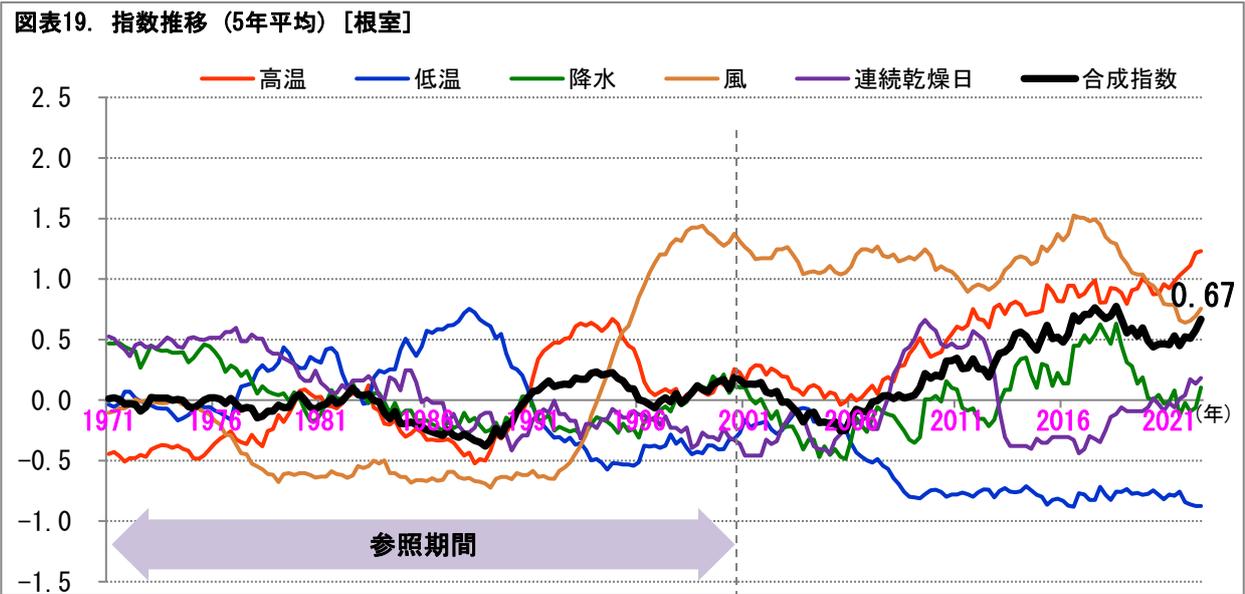
2 | 15地点では、浜田、境、銚子、石垣島の合成指数が高かった

(1) 網走



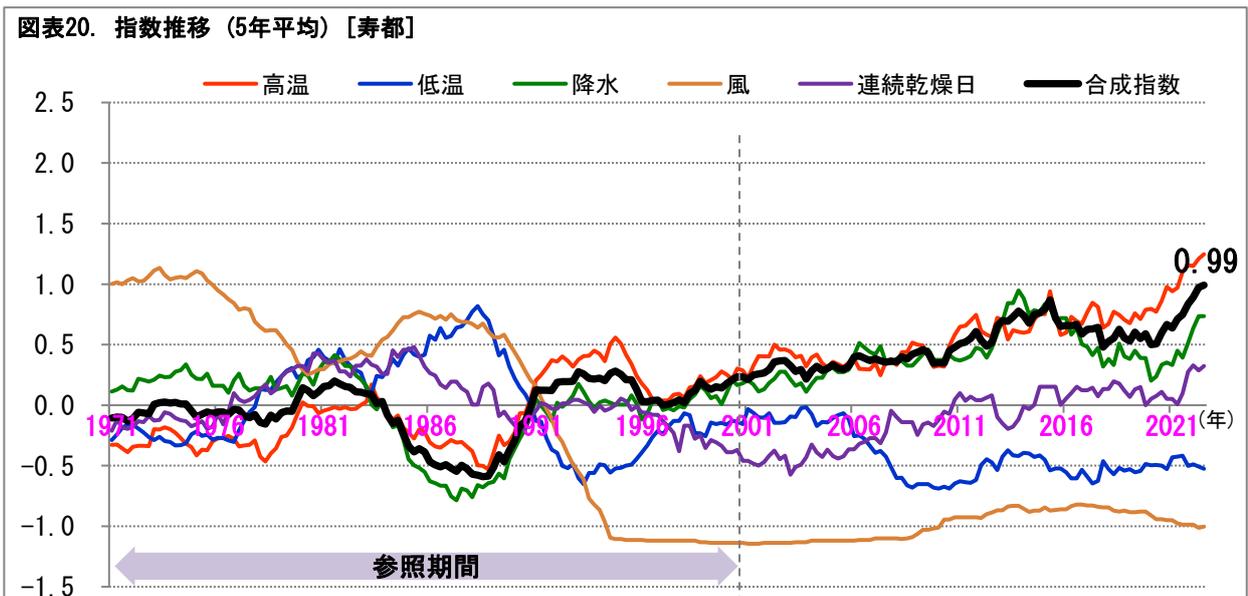
網走の合成指数は、2000年代以降0.5~1.0程度で推移しており、2017年には1を超える時期もあった。2022年夏季には0.62となっている。高温の指数は2021年に1を超えている。海面水位の指数は、2017年に1.5を大きく上回っていたが、その後低下している。

(2) 根室



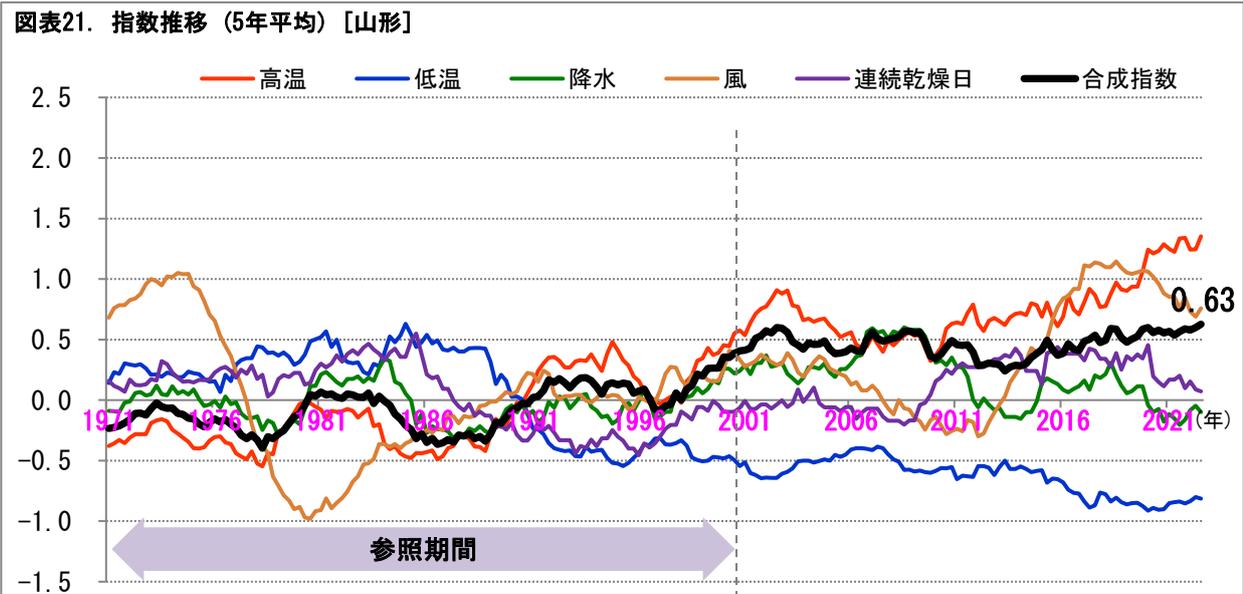
根室の合成指数は、2000年代にはゼロ近辺で推移していた。その後徐々に上昇し、2013年には0.5を超え、2022年夏季には0.67となっている。特に、高温の指数は上昇を続け、1を上回って推移している。

(3) 寿都



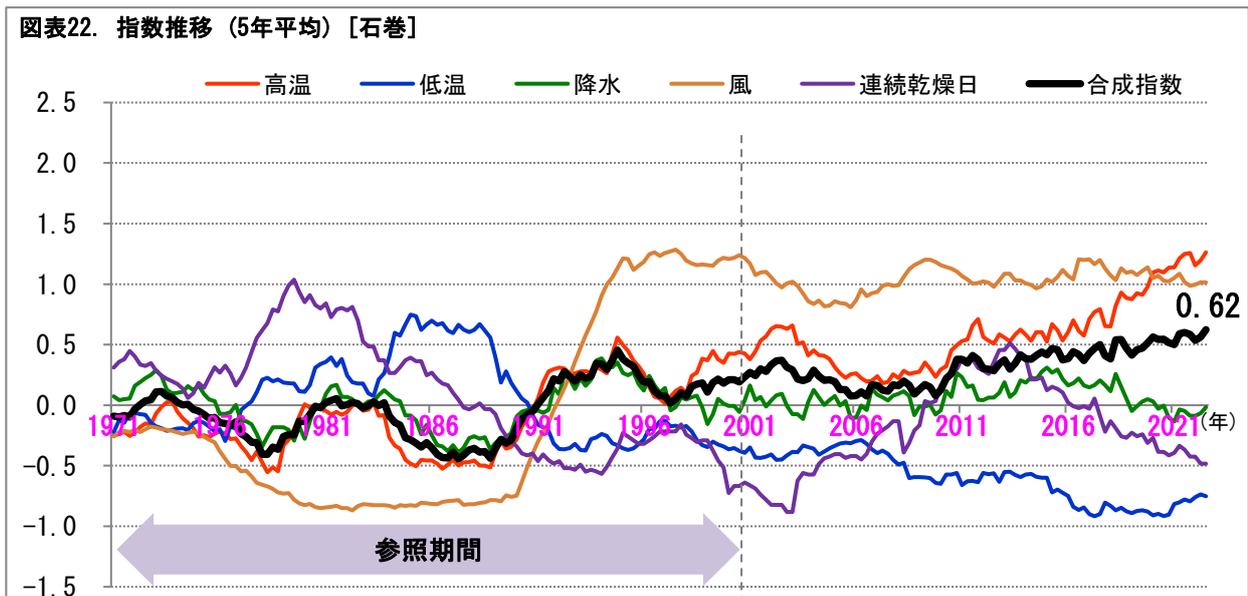
寿都の合成指数は、2010年代半ばまで徐々に上昇した後やや低下した。しかし、2020年代に再び騰勢に転じて、2022年夏季には0.99となっている。高温は1を超えて推移している。近年、降水が1に迫る上昇を見せている点が特徴的と言える。

(4) 山形



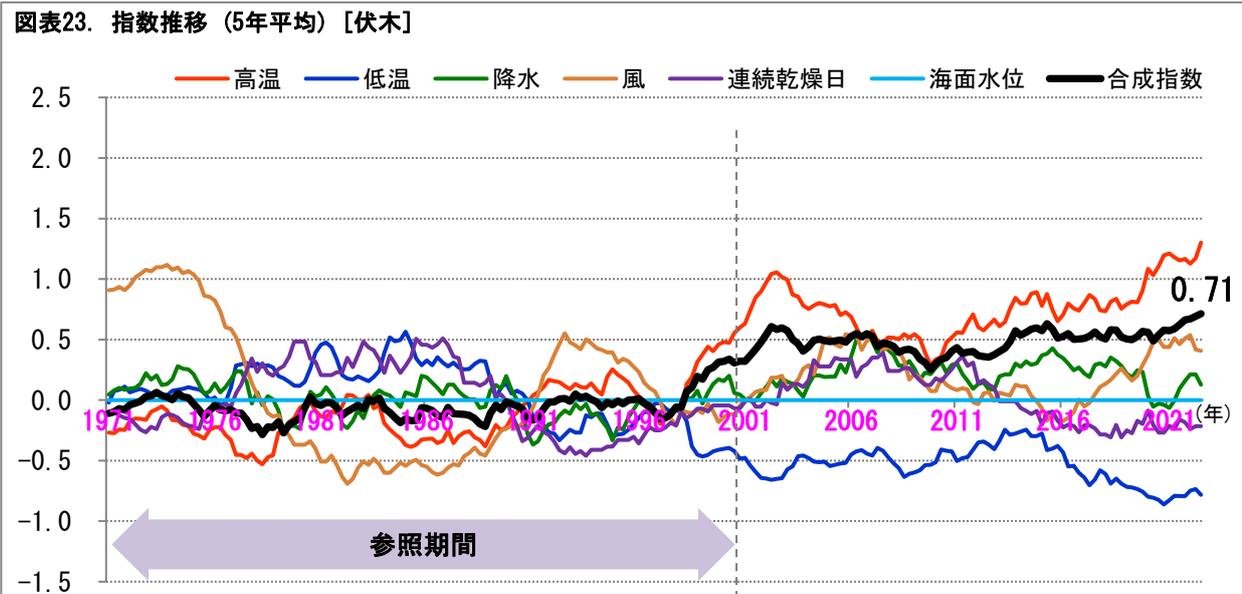
山形の合成指数は、2000年代以降0.5前後で推移しており、2022年夏季には0.63となっている。特に、高温の指数は2019年に1を超えており、近年は1.5に迫っている。他の観測地点に比べると気候変動の極端さの進行は緩やかと見ることができる。

(5) 石巻



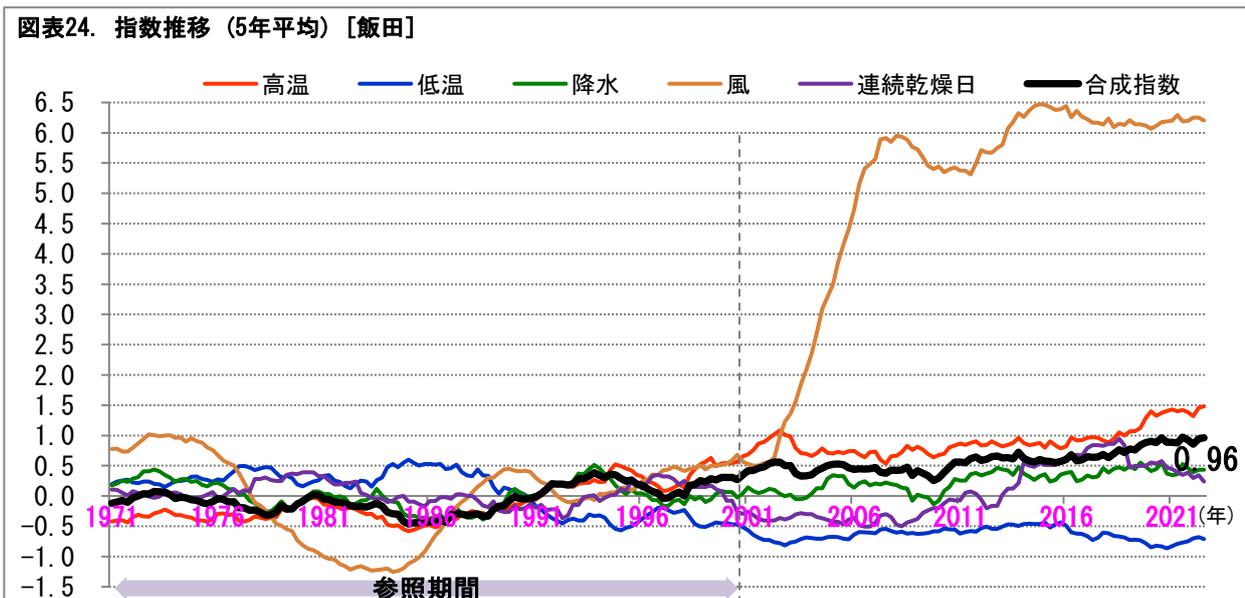
石巻の合成指数は、2000年代以降緩やかに上昇しており、2022年夏季には0.62となっている。高温の指数は2020年に1を超えて推移している。降水がゼロ近辺にとどまっていることで、合成指数の上昇が抑えられている。

(6) 伏木



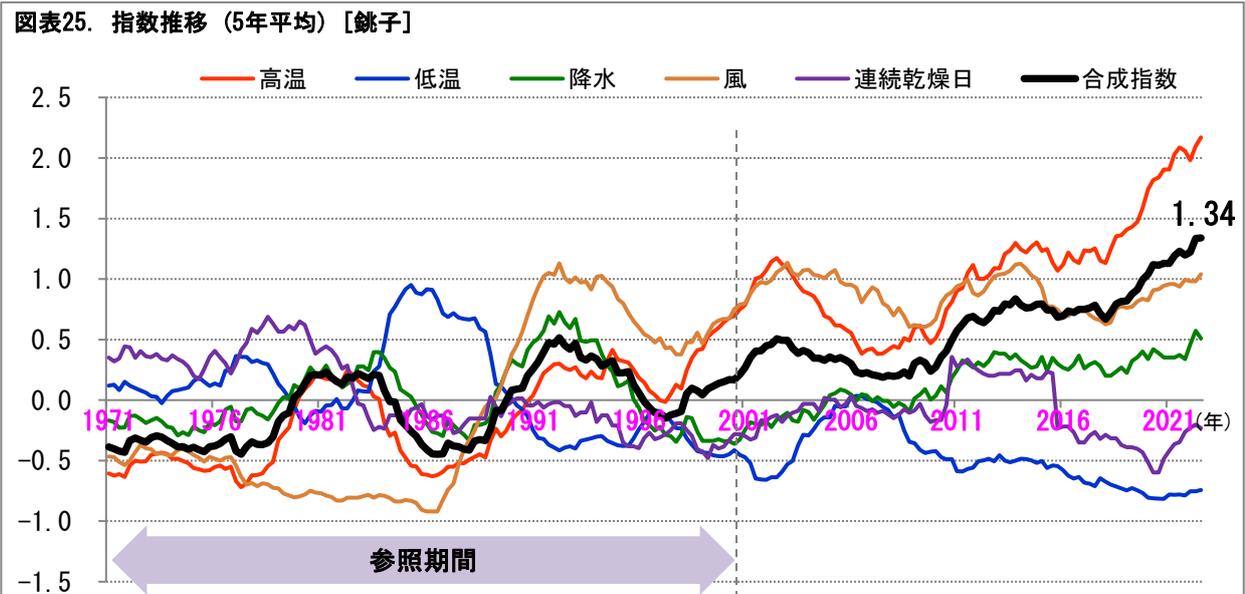
伏木の合成指数は、2000年代以降0.5前後で推移しており、2022年夏季には0.71となっている。高温の指数が1を超えているものの、他の観測地点に比べると気候変動の極端さの進行は緩やかと見ることができる。

(7) 飯田



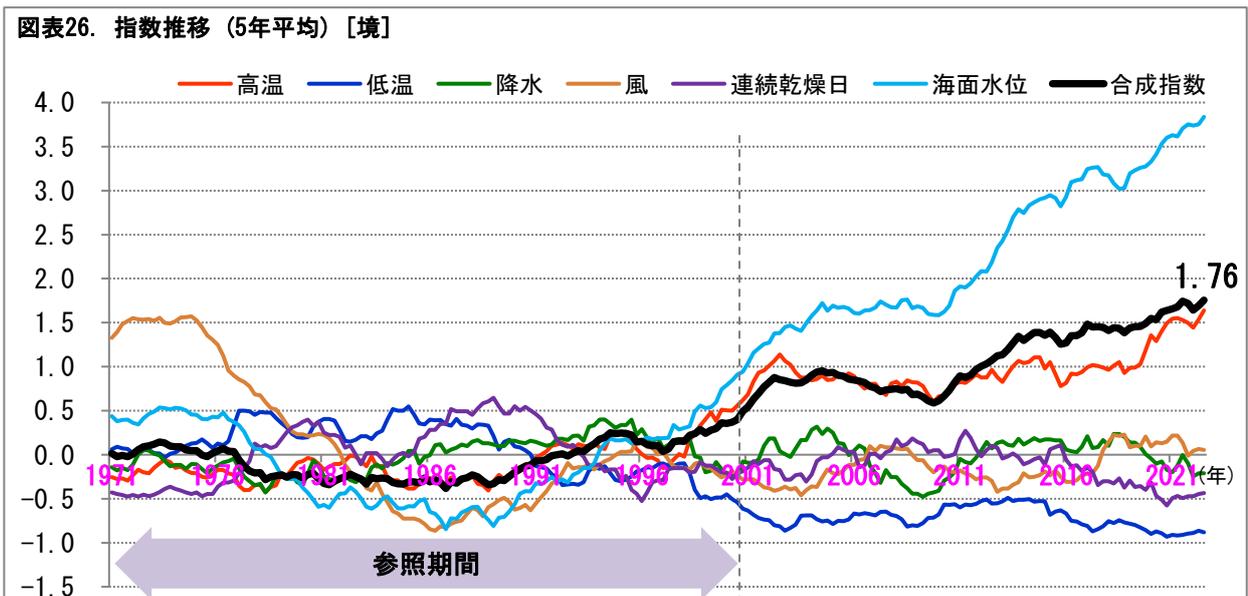
飯田の合成指数は、2000年代以降0.5前後で推移してきた。2010年代後半には徐々に上昇して、2022年夏季には0.96となっている。高温が1.5に迫るとともに、降水が0.5近辺で推移しており、合成指数の上昇要因となっている。風の指数は、2002年より観測方法が変更されており、急上昇して6.5に迫っている。

(8) 銚子



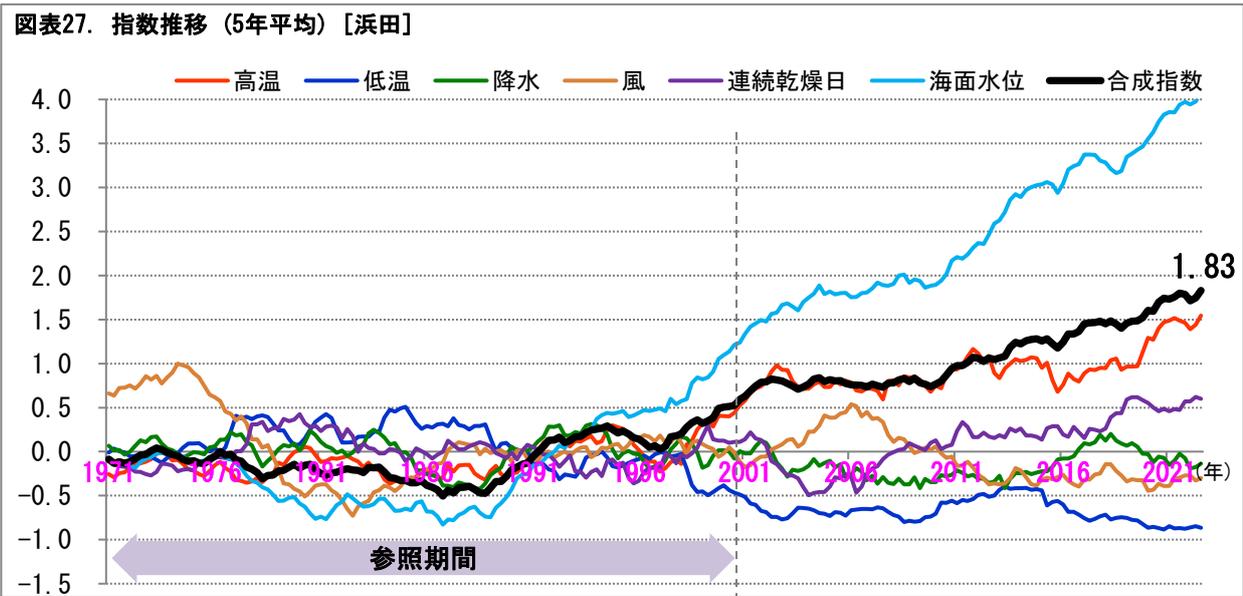
銚子の合成指数は、徐々に上昇しており、2020年には1を上回り、2022年夏季には1.34となっている。特に、高温の指数は2を超えており、上昇の勢いが高まっている。また、降水も0.5を上回っており、合成指数上昇の要因となっている。

(9) 境



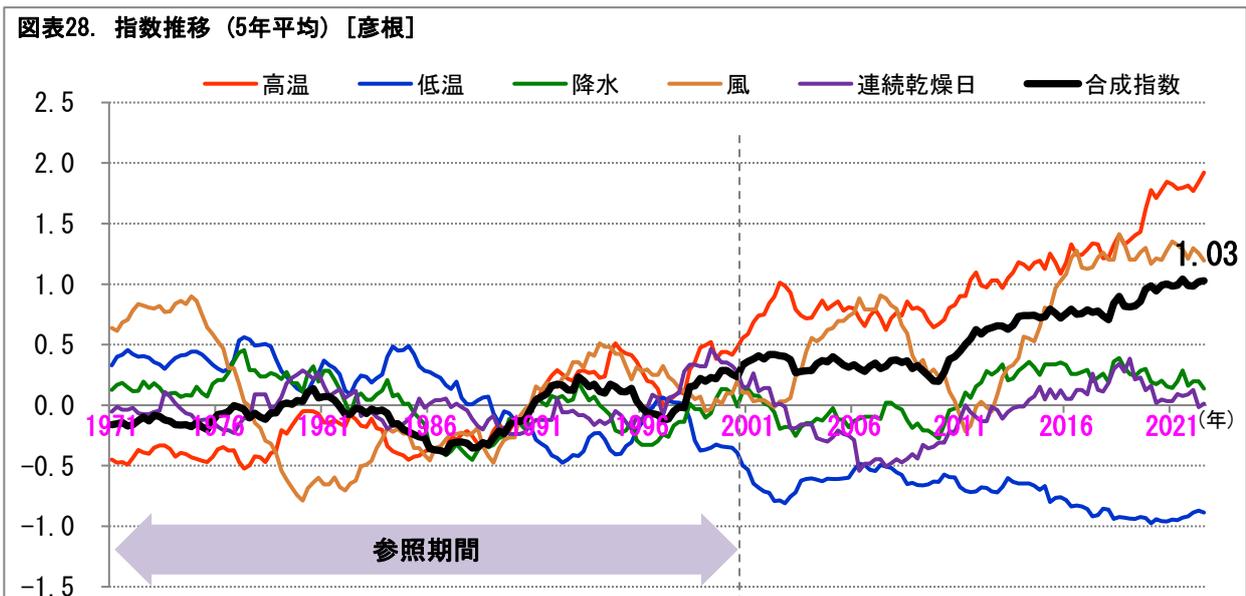
境の合成指数は、2012年に1を超え、2020年には1.5を上回った。2022年夏季には1.76となっている。高温も同様な水準となっている。海面水位の指数は、4に迫る水準となっており、合成指数の上昇原因となっている。

(10) 浜田



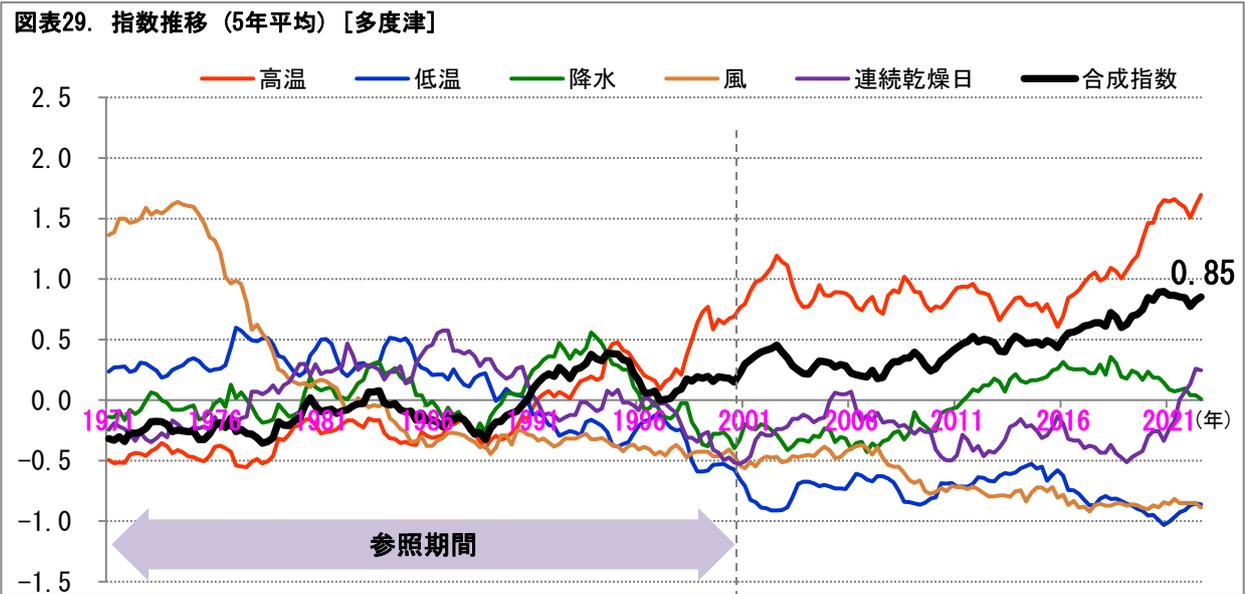
浜田の合成指数は、2011年に1、2019年に1.5を超えて上昇しており、2022年夏季には1.83となっている。高温が2021年に1.5を超えるとともに、海面水位が2022年に4に達しており、合成指数上昇の要因となっている。

(11) 彦根



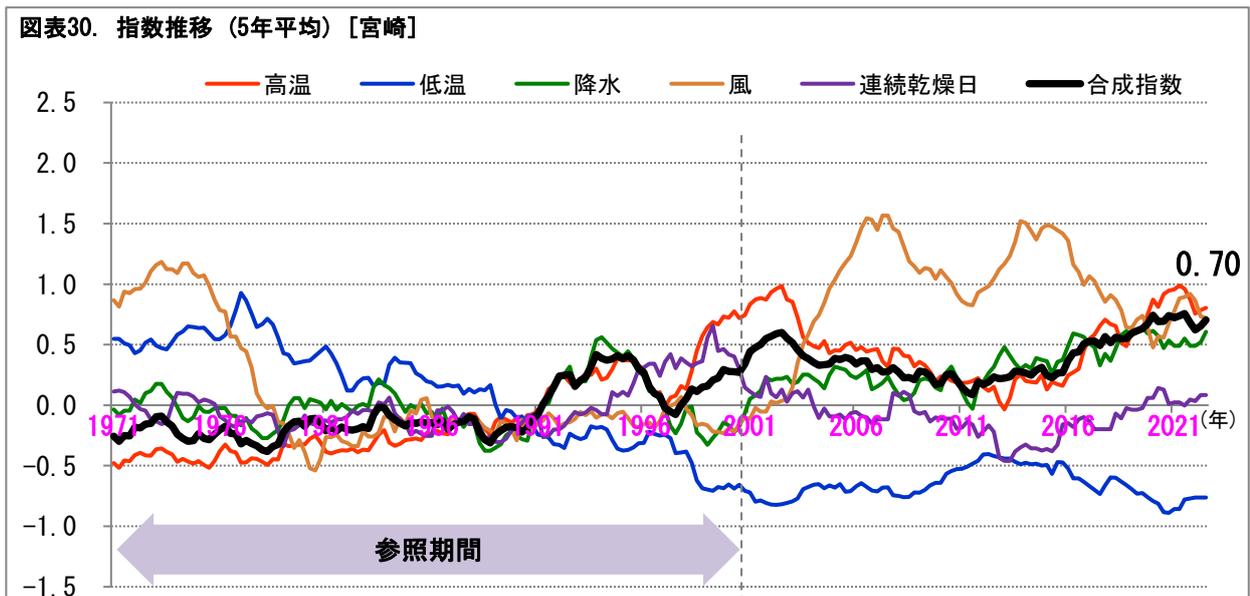
彦根の合成指数は、2000年代は0.5未満で推移していたが、2010年代以降徐々に上昇し、2020年に1に達した。2022年夏季には1.03となっている。特に、高温の指数は上昇を続けており、2に迫る水準となっている。

(12) 多度津



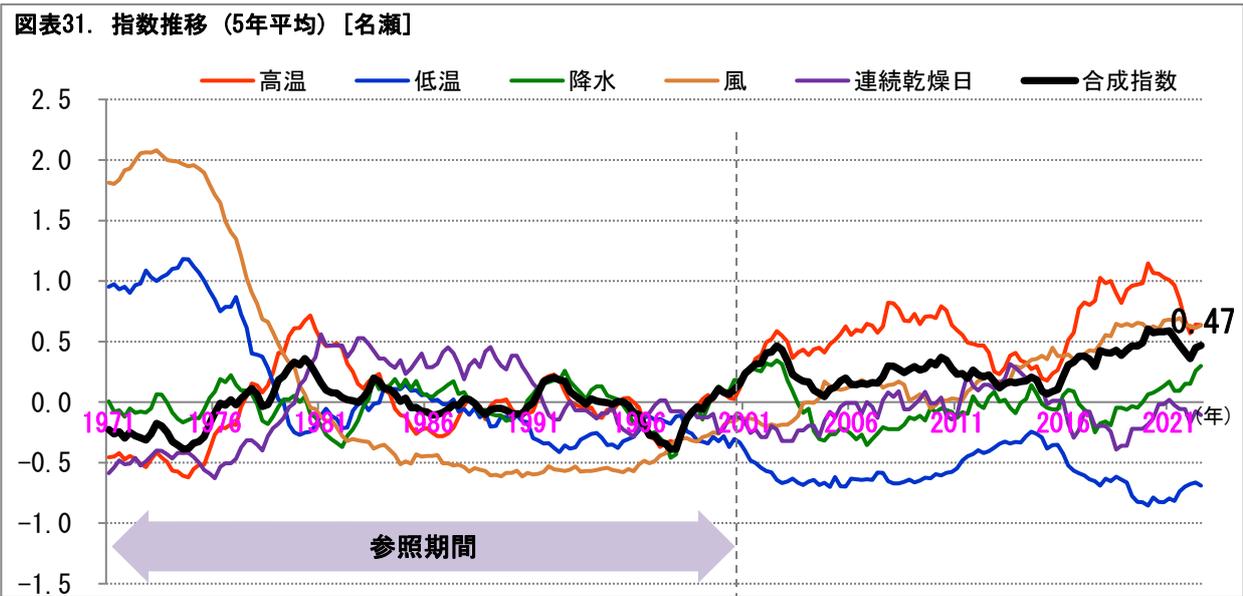
多度津の合成指数は、2000年代以降0.5前後で推移してきたが、近年は上昇傾向となっており、1に迫りつつある。2022年夏季には0.85となっている。特に高温の指数は1.5を超える水準となっており、合成指数上昇の要因となっている。

(13) 宮崎



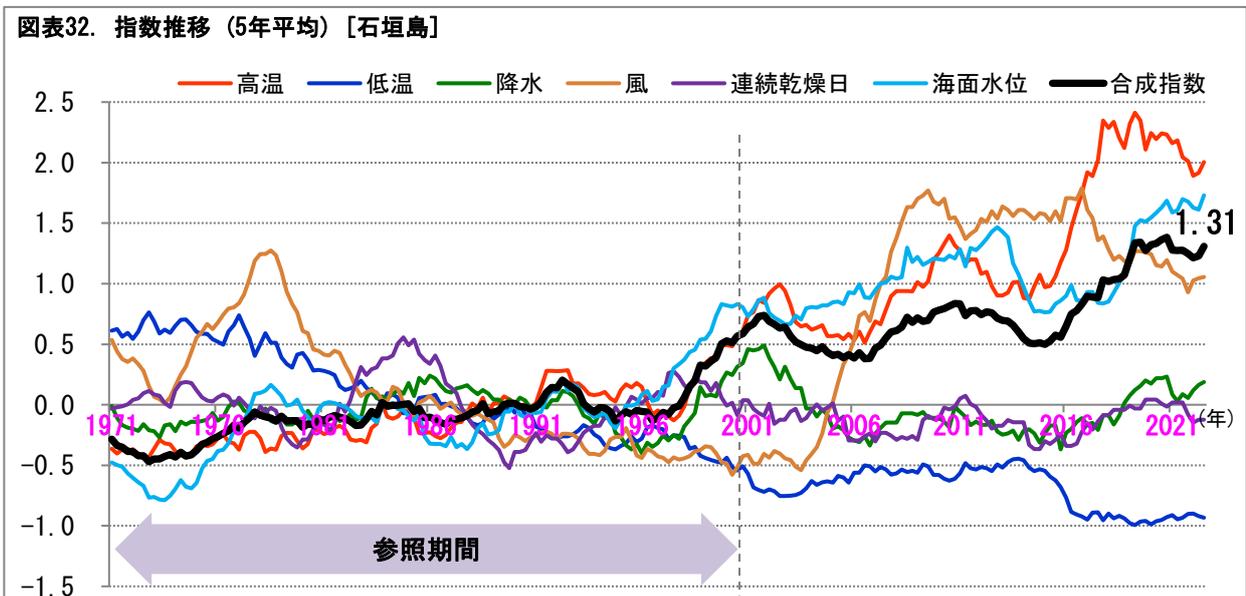
宮崎の合成指数は、2000年代に低下して2011年にはゼロ近辺で推移した。その後、徐々に上昇し、2022年夏季には0.70となっている。高温と降水の指数も合成指数と同じような動きをしている。他の観測地点に比べると気候変動の極端さの進行は緩やかと見ることができる。

(14) 名瀬



名瀬の合成指数は、2000年代以降 0.5 未満で推移してきた。2010年代後半よりやや上昇したものの低水準にとどまっている。2022年夏季には 0.47 となっている。高温の指数が 1 を超える時期もあったが、近年は 0.5 近辺に低下した。降水の指数は、長らくゼロ近辺で推移している。他の観測地点に比べると気候変動の極端さの進行は緩やかと見ることができる。

(15) 石垣島



石垣島の合成指数は、2000年代には 0.5 前後で推移し、その後上昇して 2017年には 1 を超えた。2022年夏季には 1.31 となっている。特に高温の指数が大きく上昇し、2010年代後半には 2.5 に迫る時期もあった。海面水位の指数も上昇傾向にあり、1.5 を超えて推移している。

## 《気候指数計算結果のグラフ(図表 4~32)に関する注記》

本稿において、気候指数の計算にあたり、最高気温や最低気温のデータが空欄となっている日については、前後の日のデータの平均とみなした。また、その他のデータが空欄となっている場合には、計算上、分子・分母から除外した。

気象データで1971年1月1日~2022年8月31日の期間にデータが空欄となっていた日数、および潮位データで1971年1月~2022年8月の期間にデータが空欄となっていた月数をまとめると、次表の通りとなる。

図表 33. データが空欄となっていた日数・月数

	日数					月数
	最高気温	最低気温	降水量	降水 現象なし情報	平均風速	平均潮位
札幌	1	0	0	0	24	—
仙台	0	0	0	0	23	—
東京	0	1	2	1	27	6
横浜	1	0	0	0	6	—
新潟	2	1	0	0	16	—
名古屋	1	0	0	0	6	0
京都	6	6	0	0	8	—
大阪	2	0	0	0	23	0
広島	1	0	2	2	20	—
福岡	0	0	0	0	16	—
鹿児島	0	1	0	0	23	4
網走	1	1	0	0	19	17
根室	7	3	7	0	18	—
寿都	7	4	20	4	29	—
山形	2	1	7	0	45	—
石巻	17	13	30	7	30	—
伏木	10	7	8	1	59	—
飯田	2	1	13	1	15	—
銚子	3	2	5	0	10	—
境	12	11	37	21	36	3
浜田	4	2	10	4	9	2
彦根	1	0	7	0	17	—
多度津	7	8	12	2	13	—
宮崎	1	1	0	0	17	—
名瀬	6	4	4	0	11	—
石垣島	3	2	1	0	16	3

※ 「過去の気象データ・ダウンロード」, 「歴史的潮位資料+近年の潮位資料」(気象庁HP)をもとに、筆者作成

なお、気象データのうち、最高気温、最低気温、平均風速について、観測地点によっては観測方法の変更(観測場所の移転、観測装置の変更、観測の時間間隔の変更)により、前後のデータが均質でないケースがある。変更が行われた年をまとめると、次表の通りとなる。

図表 34. 気象データで観測方法の変更が行われた年（前後のデータが均質でないもの）

	最高気温・最低気温	平均風速
札幌	—	1975年、1992年、2001年
仙台	—	1975年、1982年
東京	2014年	1975年、2007年
横浜	—	1975年
新潟	2012年	1975年、2002年
名古屋	—	1975年
京都	—	1975年
大阪	—	1975年、1993年、1999年、2015年
広島	1988年	1975年、1988年
福岡	—	1975年、2010年
鹿児島	1994年	1975年、1994年
網走	—	1975年
根室	—	1975年、1991年
寿都	—	1975年、1989年、2008年
山形	—	1975年
石巻	—	1975年、1990年
伏木	—	1975年、2017年
飯田	2002年	2002年
銚子	—	1975年、1986年
境	—	1975年
浜田	—	1975年
彦根	—	1975年、2011年
多度津	—	1975年
宮崎	2000年	1975年、2000年
名瀬	—	1975年
石垣島	—	1975年、2003年

※ 「過去の気象データ検索」(気象庁HP)をもとに、筆者作成

## 【参考文献・資料】

1. 「一般気象学〔第2版補訂版〕」小倉義光著(東京大学出版会, 2016年)
2. 「絵でわかる地球温暖化」渡部雅浩著(講談社, 2018年)
3. 「よくわかる高校地理総合 (MY BEST)」松永謙監修(学研プラス, 2022年)
4. 「気候変動監視レポート2021」(気象庁, 令和4年3月)  
<https://www.jma.go.jp/jma/press/2203/29a/ccmr2021.html>
5. 「過去の気象データ・ダウンロード」(気象庁HP)  
<https://www.data.jma.go.jp/risk/obsdl/index.php>
6. 「歴史的潮位資料+近年の潮位資料」(気象庁HP)  
[https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/db/tide/sea\\_lev\\_var/sea\\_lev\\_var\\_his.php](https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/db/tide/sea_lev_var/sea_lev_var_his.php)
7. 「過去の気象データ検索」(気象庁HP)  
<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index>

(前回のレポート)

8. 「[気候変動指数化の海外事例ー日本版の気候指数を試しに作成してみると…](#)」篠原拓也(基礎研レポート, ニッセイ基礎研究所, 2022年9月8日)