

2023年夏までの40年間の世界の陸域観測点の気温上昇率

内山 常雄(日本気象予報士会 神奈川支部)

1. はじめに

日本の2023年の気温は平年比+1.29℃と顕著な高温となった。春から夏へと全国的な高温偏差の日が継続したが、北日本の高温が顕著であった。これまで、日本及び世界各地の気温の推移を調べてきたが、2023年の北日本の高温は特異に見えた。そこで、世界の陸域の気温観測データと比較し、日本と同様の特徴が表れている地域があるかどうか調べた。

なお、講演では2023年夏までのデータを用いたが、現在12月までのデータが公表されており、ここでは年末までのデータを用いて集計した結果を報告する。なお、国名・地域名の表示は気象庁にしたがった。

2. 使用データと解析手法

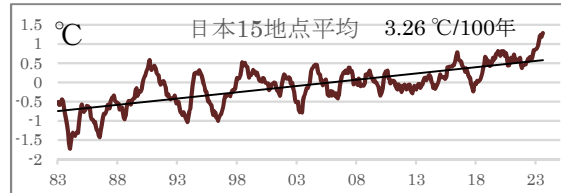
気象庁のウェブサイトの「各種データ・資料」⇒「世界の天候」⇒「世界の天候データツール(ClimatView 月統計値)」の月平均気温を用いた。ここには世界約2,500の陸上観測点の1982年6月以降のデータが公開されている。その半数近くの観測点のデータには欠測値が多いため、解析にはおおむね30年以上のデータが得られる約1,300観測点のデータを用いた。

1983年5月を開始点とし、2023年12月までの498か月間について、12か月間後方移動平均を計算し、その値を用いて100年当たりの気温上昇率を計算した。また、12か月後方移動平均の2023年12月の値と2023年1月の値の差を1年間の気象上昇幅とした。

3. 日本の解析結果

はじめに日本の15地点について、同様の計算を行った平年偏差の推移は第1図に示す通りで、この間の気温上昇から算出した100年当たりの気温上昇率は3.26℃となった。15地点

別の気温上昇率を表1に示す。北・東・西日本の値が大きく、南日本の値が小さい傾向にある。



第1図 日本の気温トレンド(15地点平年偏差)

表1 15地点の気温上昇率(℃/100年)

網走	根室	寿都	石巻	山形	銚子	飯田	伏木
3.82	3.95	3.00	3.64	3.60	4.43	3.20	3.17
彦根	境	浜田	多度津	宮崎	名瀬	石垣島	平均
3.68	3.61	2.93	3.01	1.90	1.43	2.37	3.26

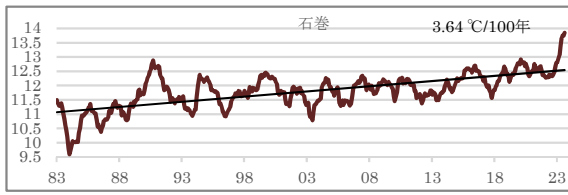
日本の2023年の高温は顕著で、15地点の中では石巻の気温上昇が顕著だった。15地点の2023年の気温上昇幅を表2に示す。

表2 15地点の2023年の気温上昇幅(℃)

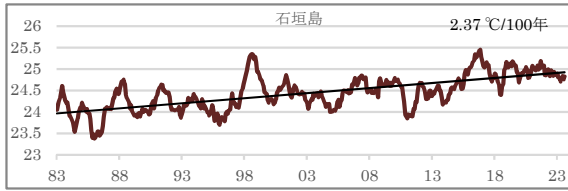
網走	根室	寿都	石巻	山形	銚子	飯田	伏木
0.74	0.88	0.76	1.52	1.10	1.26	0.64	0.97
彦根	境	浜田	多度津	宮崎	名瀬	石垣島	平均
0.57	0.68	0.72	0.28	0.18	0.03	-0.09	0.68

気温上昇幅が最も大きな石巻の気温トレンドを第2図に、最も小さな石垣島の気温トレンドを第3図に示す。

石巻は、これまで1990年の気温が最も高かったが、2023年の気温は年間の上昇が大きく、これを大きく上回った。一方、石垣島の2023年の気温は1998年や2016年より低かった。いずれにしても、これら二つのグラフの右端に位置する2023年の形は大きく異なる。



第2図 石巻の気温トレンド



第3図 石垣島の気温トレンド

4. 40年間で計算した気温上昇率

気象庁の気温・降水量の長期変化傾向によれば、世界の気温上昇トレンドは 0.76 °C/100 年、日本は 1.35 °C/100 年とされる。

表3 気温上昇率の大きい観測点(°C/100年)

順	観測点	国・地域	気温上昇率
1	OSTROV VIZE	ロシア	15.79
2	POLARGMO IM. E.T.	ロシア	14.06
	KRENKELJA		
3	GMO IM.E.K.	ロシア	11.83
	FEDOROVA		
4	スバルバル諸島	ノルウェー	11.77
5	バロー (アラスカ州)	アメリカ合衆国 (アラスカ)	10.82
6	コテリヌイ島	ロシア	9.98
7	ディクソン	ロシア	9.81
8	アーシアート	グリーンランド	9.56
9	ハタンガ川	ロシア	8.42
10	ウエレン	ロシア	8.28

この値は集計期間が変われば変化し、また観測点ごとに異なる。1982年6月から2023年12月の集計期間の日本の観測点を除くClimateView掲載中1311観測点の気温上昇ト

レンドの平均は 2.34 °C/100 年で前記値の約 3.1 倍、日本は 15 地点平均で 3.26 °C/100 年と同じく約 2.4 倍となった。

地点ごとに見ると、高緯度地域で気温上昇率の大きな観測点が多く、低緯度地域で気温上昇率が小さい傾向が見られた。気温上昇率の大きい観測点を表3に、小さい観測点を表4に示す。

表4 気温上昇率の小さい観測点(°C/100年)

順	観測点	国・地域	気温上昇率
1	パーラチナール	パキスタン	-2.45
2	ユーリカ (カリフォルニア州)	アメリカ合衆国	-1.94
	キャスパー (ワイオミング州)		
3	ホールズクリーク	オーストラリア	-1.47
5	コイヤン (貴陽) (コイ)	中華人民共和国	-1.21
	チョウ (貴州) 省)		
6	シトウェ	ミャンマー	-1.04
7	コータ	インド	-1.04
8	VICTORIA POINT	ミャンマー	-1.03
9	バマコ	マリ	-0.96
10	ラビッドシティ (サウスダコタ州)	アメリカ合衆国	-0.82

ClimatView では国や地域で利用可能な観測点数に多寡があるが、気温上昇率の高い国・地域の平均値とそこに含まれる観測点数を表5に示す。高緯度に位置する国・地域とヨーロッパの国が並んでいる。

表5 気温上昇率の大きい国・地域 (°C/100年)

順	国・地域	平均	観測点
1	グリーンランド	5.85	5
2	ロシア	5.35	59
3	ハンガリー	5.25	4
4	ノルウェー	5.07	11
5	イスラエル	5.01	2

6	ブルガリア	4.79	2
7	セルビア	4.76	1
8	ウクライナ	4.52	10
9	デンマーク・フェロー諸島	4.47	3
10	バーレーン	4.44	1
11	アメリカ合衆国（アラスカ）	4.41	12
12	ルクセンブルク	4.41	1
13	スロバキア	4.32	1
14	スイス・リヒテンシュタイン	4.21	4
15	ウズベキスタン	4.20	3
16	トルコ	4.18	29
17	サウジアラビア	4.16	23
18	ポーランド	4.14	9
19	ルーマニア	4.09	11
20	フィンランド	3.96	6

15	フィリピン	0.60	10
16	コンゴ（共和国）	0.67	5
17	サモア・米領サモア	0.71	1
18	ペリズ/フィリッ	0.74	1
19	ブルネイ	0.74	1
20	コンゴ（民主共和国）	0.76	1

5. 2023年に気温が急上昇した国・地域

2023年の日本の気温は極めて高く、石巻のグラフは上昇傾向にある線形回帰線の付近から急角度で上昇した。このようなトレンドを描いた観測点が世界の他地域に見られるかを探ることが本論の目的である。2023年1年間の気温上昇幅が1℃以上ある観測点を調べ、その数が多い国・地域を表7に示す。

表7 2023年の気温上昇幅1℃以上の観測点が多かった国地域

順	国・地域	観測点
1	アルゼンチン	25
2	アメリカ合衆国	21
3	カザフスタン	12
4	ペルー	7
5	パラグアイ	6
6	ブラジル	5
7	中華人民共和国	5
8	チリ	4
9	ウクライナ	3
10	ウルグアイ	3
11	カナダ	3
12	コロンビア	3
13	ベラルーシ	3
14	ロシア	3

気温上昇率の低い国・地域とそこに含まれる観測点数を表6に示す。低緯度に位置する国・地域が並んでいる。

表6 気温上昇率の低い国・地域（℃/100年）

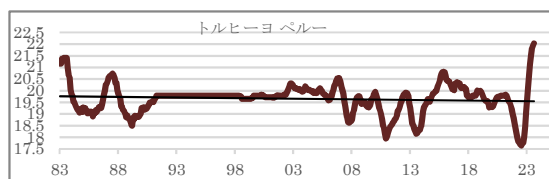
順	国・地域	平均	観測点
1	バングラデシュ	-1.20	6
2	グアドループ・サンマルタン・サンバルテルミ島	-0.73	1
3	フランス領ギアナ	-0.06	4
4	ウルグアイ	0.05	3
5	オランダ領アンティル・アルバ	0.05	1
6	タンザニア	0.23	6
7	タイ	0.27	11
8	チリ	0.36	18
9	インドネシア	0.38	43
10	ガボン	0.40	2
11	ミャンマー	0.47	5
12	中央アフリカ	0.51	3
13	ペルー	0.52	13
14	チャド	0.56	1

南米と北半球中高緯度に位置する国が多く含まれた。

2023年の気温上昇幅が最も大きかった観測点はペルーのトルヒーヨで、1年間で4.3℃上昇した。グ

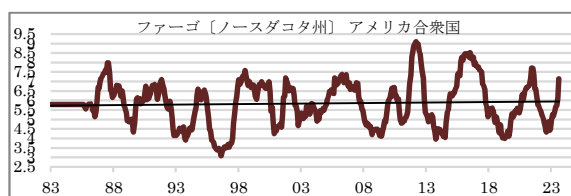
ラフを第4図に示す。1990年台と2020年のデータが欠測しているが、気温上昇率がマイナスである点、上昇が始まる前に気温が大きく下がっている点など日本の傾向と異なる。

次いで気温上昇幅が大きかったリマ・カヤオは1年で3.5℃上昇したが、グラフの形はトルヒーヨと同様であった。これらの観測点は約4,700km離れているが、太平洋に面した高度が低いという点で共通性のある観測点である。



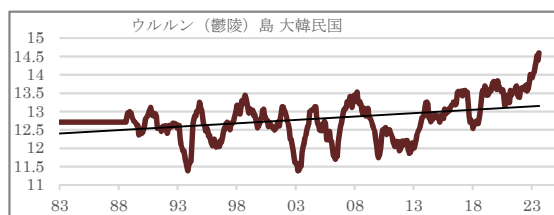
第4図 トルヒーヨ(ペルー)の気温トレンド(℃)

続いて2023年の気温上昇幅が2.9℃と大きいアメリカ合衆国ミネソタ州のインターナショナルフォールズ、2.8℃のノースダコタ州のファーゴは、これまでの気温の上下変動が大きく、気温上昇率は小さく、2023年末の気温も過去最大ではなく、日本の傾向とは異なっていた。ファーゴの気温トレンドを第5図に示す。



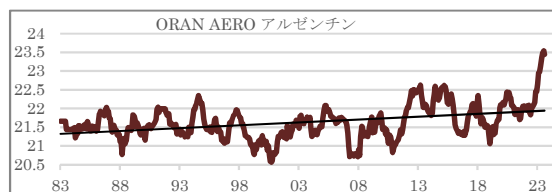
第5図 ファーゴ(アメリカ合衆国)の気温トレンド(℃)

日本の近くには日本の気温トレンドに類似した観測点が見られた。大韓民国のウルルン島の気温トレンドを第6図に示す。



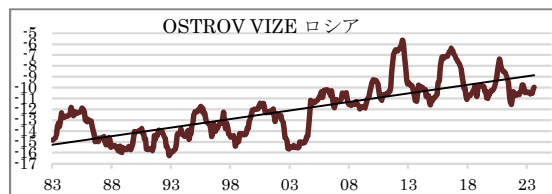
第6図ウルルン島(大韓民国)の気温トレンド(℃)

南米でも日本のグラフと類似した形の観測点も見られた。Oran Aeroの気温トレンドを第7図に示す。



第7図 Oran Aero(アルゼンチン)の気温トレンド(℃)

これまで、気温上昇率が大きかった北極域の観測点は、2023年の気温は上昇傾向にはあったが、これまでの大きな気温上昇と比較すると小さく、近年は気温上昇トレンドが収まっているように見える。Ostrov Vizeの気温トレンドを第8図に示す。



第8図 Ostrov Vize(ロシア)の気温トレンド(℃)

6. まとめ

2023年の日本の気温は極めて高く、12カ月移動平均で計算した気温トレンドは大きく上昇した。ClimatViewで見ると、2023年の気温上昇幅が大きい観測点はあっても、40年間の気温上昇率が大きく、これまでの気温より一段高くなった観測点は多くなかった。一方、これまで気温上昇率が小さかった南米で2023年の気温上昇が極めて大きい観測点が見られた。

石巻と南米の気温上昇は、周辺の海面水温の高さが影響している可能性が考えられる。長期予報をする上で気温トレンドは重要と考えていて、継続して調べることにする。

参考文献

<https://www.data.jma.go.jp/cpd/monitor/climatview/frame.php>

