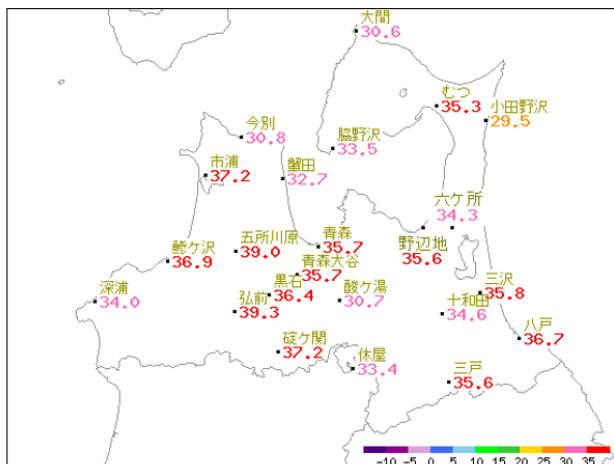


# 2023年8月10日は弘前アメダスで39.3℃の記録的な高温を観測

## 1. はじめに

2023年8月10日の青森県は、記録的に暑い日になりました。青森県内23の気温観測点中、35℃以上の猛暑日となった地点が13地点あり（図1）、そのうち8地点で観測史上第1位の高温を観測しました。その中でも、特筆すべきは弘前地域気象観測所（以下、「弘前アメダス」という）39.3℃※<sup>1</sup>、五所川原アメダス39.0℃で、これまでの青森県内で最も高かった深浦特別地域気象観測所の37.9℃（1978年8月3日）や碓ヶ関アメダスの37.9℃（1999年8月10日）を大きく更新する過去最高の暑さになりました。このような記録的な高温となった要因は、高温な太平洋高気圧に覆われて晴れたことに加えて、山越えの風で気温が大きく上昇する「フェーン現象」の効果が考えられます。このフェーン現象は、広域的には太平洋高気圧からの南よりの暖かく湿った空気が奥羽山脈を越えて気温が上昇する「湿ったフェーン現象」によるものと推測されますが、青森県周辺のローカル的には、さらに白神山地の山を越えて一層高温化する「乾燥したフェーン現象」が加わった、複合的なフェーン現象により記録的な高温をもたらしたと考えられます。

### 日最高気温



### 平年差

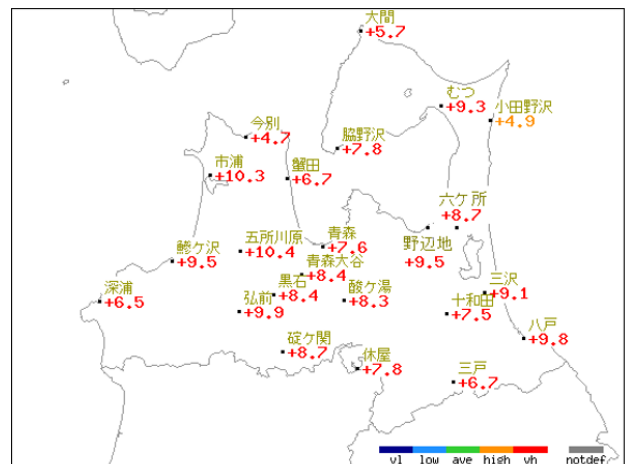


図1 2023年8月10日の日最高気温と平年差

## 2. フェーン現象は二種類ある

フェーン現象とは、風が山を越えて斜面に沿って下降することで気温が高くなる現象をいいます。単にフェーン現象といっても気象学的には二種類あります。一つ目は一般的にいうフェーン現象で「湿ったフェーン現象（熱力学メカニズム）」を指すことが多く、「山を挟んで風上側の湿った空気が上昇・凝結して雲や降水をもたらし、水蒸気が凝結する際に放出される熱で暖められた空気が風下側の山麓に下降することにより、高温となる現象」です。二つ目のフェーン現象は「乾いたフェーン（力学メカニズム）」で別名「晴天フェーン」ともいいます。湿ったフェーン現象との違いは、風上側で雲や降水を伴わない点であり、上空の空気が山麓まで下降して高温となる現象です（図2参照）。通常、乾いた空気が山を越えるだけでは、風上側と同じ気温に戻るだけのため、特に高温とならないはずですが、乾いたフェーン現象では、山越えの風がもともと上空にあった空気を一緒に引きずり降ろしてくることで高温となるメカニズムがあるので、これについて少し説明をします。

表1は、秋田上空の平年の気温で、これをみると地上では約25℃、上空約1000m（900hPa）では約19℃と上空ほど気温が低いのが普通です。ところが、上空約1000mの空気を地表0mまで下降させた場合は、空気が圧縮

されて気温が約 10℃高くなるため約 29℃となり（乾燥断熱減率により 1℃/100mで計算）、地上の約 25℃よりも高くなります。このように、大気は高い上空ほど地表に下降したときの気温が高くなるため、例えば高さ 1000m級の白神山地を超える風が上空にあった空気を引きずり降ろした場合は、風上側よりも気温が高くなるわけです。このことは「温位」という物理量の説明と同じですが、この資料では「温位」を使わずに説明します。なお、二種類のフェーン現象を単純に分けることは難しく、両者の効果が複合的に発生していることが多いと考えられます。

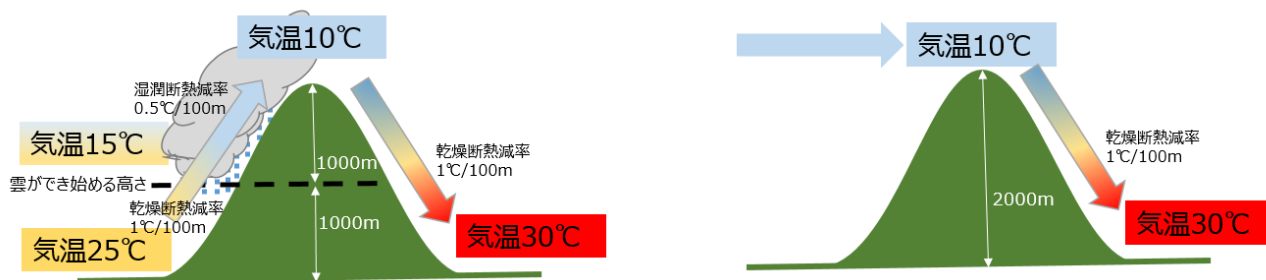


図2 フェーン現象の模式図  
左) 湿ったフェーン現象。 右) 乾いたフェーン現象

表1 秋田上空における平年（1991年から2020年）の気温を乾燥断熱減率で地表まで下降させたときの気温

気圧面 (hPa)	高度 (m)	気温 (°C)	乾燥断熱減率 (1°C/100m) で地表0mまで下降させたときの気温 (°C)
700	3129	8.8	40.1
800	2011	14.2	34.3
850	1496	16.8	31.8
900	1006	19.3	29.4
925	770	20.6	28.3
1000	89	24.1	25.0
地上	6	25.0	25.1

### 3. 2023（令和5）年8月10日の気圧配置など

2023年8月10日は、日本のはるか東の高気圧が北日本から東日本へ張り出し、日本海北部からオホーツク海付近の停滞前線に向かって南よりの風が吹きやすい気圧配置となっていました。また、850hPa（上空約1500m）の気温をみると、青森県から北陸にかけての日本海側で平年より5度前後高い21℃以上の非常に高温な空気が流れ込んでいました（図3）。気象衛星可視画像では、奥羽山脈などの山を境に、風上側の太平洋側では積雲が筋状に散在して見られますが、風下側では雲はほとんどありません（図4）。これは、山を越えた上空の湿った空気が下降して乾燥・断熱昇温したためと考えられます。東北地方や北陸地方の広範囲を見た場合、図4の衛星画像の雲の分布や図5のアメダス気温分布から「湿ったフェーン現象」による高温とも言えそうですが、青森県周辺の狭い範囲では、雲がほ

とんどありませんので少し状況が異なります。

青森県付近では、南よりの風により秋田県や岩手県の山々の風下側になっています。図6は地上から500m上空の気温分布の解析値ですが、30℃以上の領域が青森県を広く覆っていて、秋田・岩手県よりも高温となっています。これは、上空の空気が県境の山を越えて昇温した状態を示していると考えられます。図8はこのときの宮城県から青森県津軽地方にかけての大気の断面図で、風下側の森吉山付近や弘前付近では、上空からの下降気流によって風上側よりも温度が低く、気温がとて高くなっています。これは、図2の「乾いたフェーン現象の模式図」のようなメカニズムと一致する分布となっており、晴れていたことも影響して記録的な高温となったと考えられます。

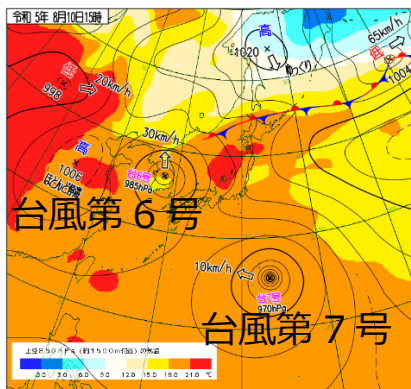


図3 8月10日15時の速報地上天気図と850hPa（上空約1500m）の気温の重ね合わせ

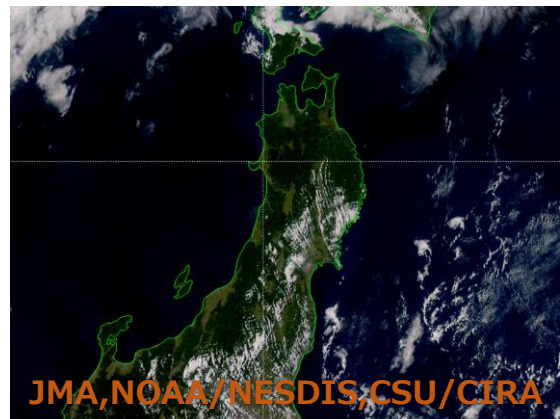


図4 8月10日15時の気象衛星ひまわり9号による可視画像（トゥルーカラー再現画像）

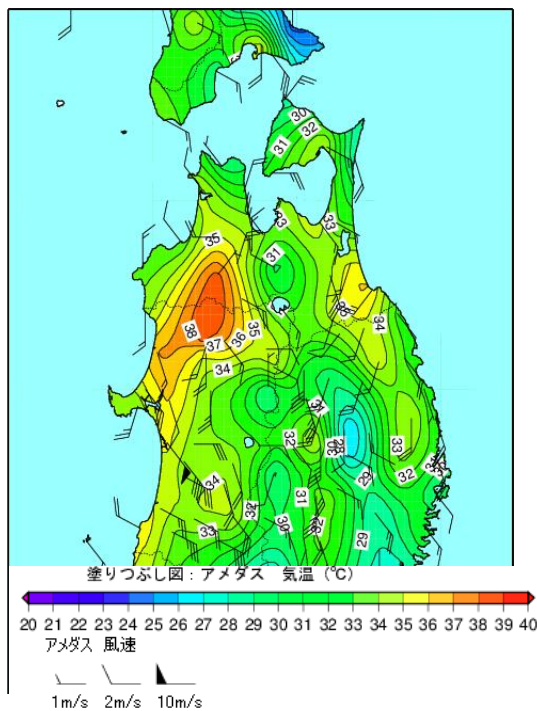


図5 8月10日15時のアメダス気温と風の分布  
カラーバーと実線は気温を、矢羽根は風向風速を示す。

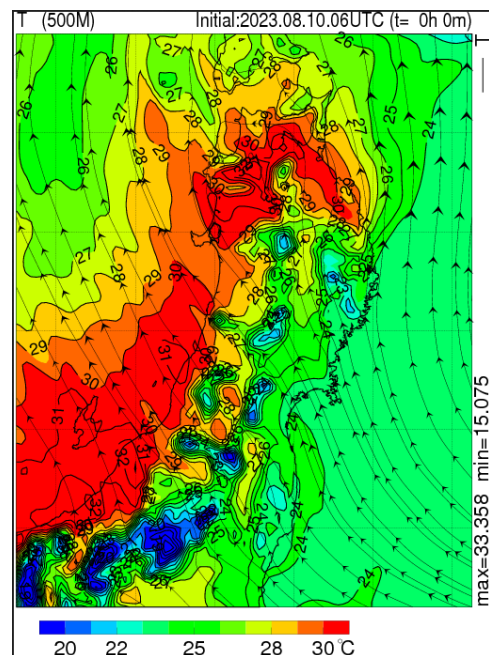


図6 8月10日15時の地上から500mの気温と風向の解析値。  
カラーバーは気温、流線は風向きを示す。



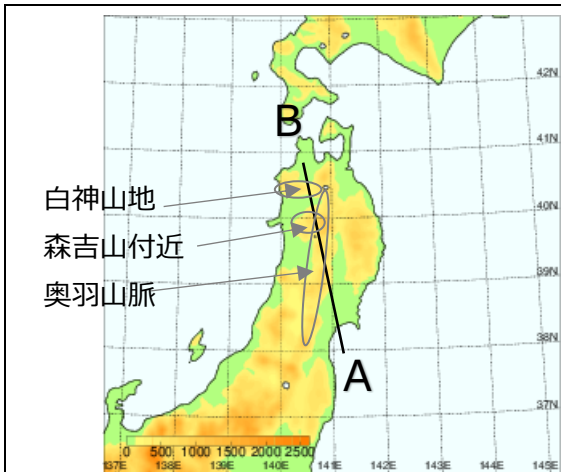


図7 解析値で用いた地形図  
○と矢印で山の名称を示す。AB 実線は図7における断面を示す。  
出典：GTOPO30

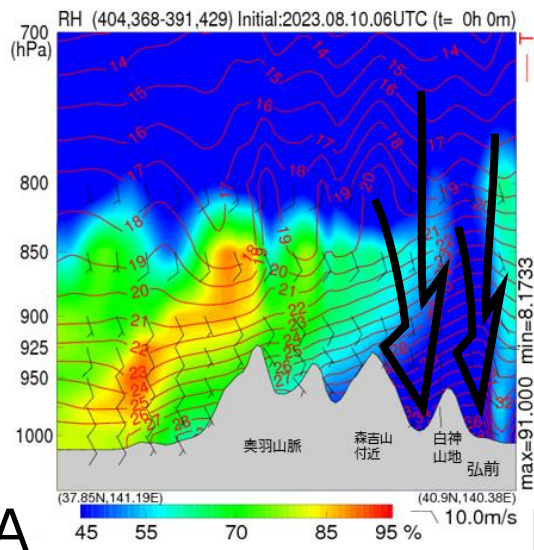


図8 AB断面図。カラーバーは相対湿度、赤色の実線は気温を、矢印は下降流を示す。

#### 4. 過去の事例

##### ●弘前気象通報所のときに観測された1971（昭和46）年8月6日の39.2℃の事例

現在の弘前アメダスの前身である弘前気象通報所（昭和32（1957）年から昭和57（1982）年）では、現在の気象観測統計には（統計切断のため）含まれない高温の記録があります。1971年8月4日から6日にかけて、南の海上から九州地方に上陸し、その後日本海を北上した台風第19号の影響で、日本海側では南よりの風によるフェーン現象が連日発生しました。弘前気象通報所では8月6日に39.2℃を観測し、当時の日本の高温記録の第4位を観測しました（図9、図10）。また、青森県農業気象速報（昭和46年）によると「この暑さで南黒地方（現在の中南津軽）の鶏が2100羽急死する被害が出た。」と述べられています。

このときの気圧配置は、図11と図12を見ると、高気圧の張り出しや北海道付近の前線、西日本を北上する台風など2023年8月10日の特徴ととてもよく似ていました。さらに、当時の観測された日最高気温を図13のように分布図で再作成してみました。35℃以上の猛暑日となっている地域が津軽や三八上北であることがよくわかります。

1971年8月 整理番号 31009 観測所名 弘前

観測 日	9時				降水 mm	9時				天気				9時の 日照時間 (0.1m) pF×1.12	最小 気温 ℃	最大 湿度 %	積 雪 mm
	気 温 ℃	風 速 m/s	風 向 方位	風 力 級		時 間	風 速 m/s	風 向 方位	風 力 級	晴	曇	雨	霧				
1	26.9	3.3	22.6	2.7	—	10.0	NN	1	1	0	0	5.7					
2	28.4	3.3	21.8	2.3	—	11.1	NN	1	1	0	0	5.2					
3	29.0	3.3	21.3	2.3	—	11.7	N	1	2	0	0	4.8					
4	27.4	3.7	22.8	2.8	—	9.0	N	1	1	0	2	4.0					
5	32.1	3.3	22.4	3.8	—	11.4	SE	2	1	0	0	3.8					
6	34.1	3.2	22.3	2.3	0	12.6	SW	1	1	0	0	3.3					
7	25.0	3.0	22.6	2.6	0	7.5	N	1	0	0	0	4.9					
8	26.5	3.2	20.0	2.4	0	9.7	N	2	1	0	0	4.3					
9	27.0	2.9	21.6	2.5	0	10.3	N	2	2	0	0	5.7					
10	28.7	3.2	20.2	2.4	0	11.5	N	2	2	0	0	5.2					
11	33.5	2.2	22.6	2.7	0	10.8	—	—	1.5	—	—	4.9					
12	33.6	2.2	22.7	—	—	—	—	—	—	—	—	4.9					

図9 1971年8月6日の記録  
出典：農業気象月表原簿2（昭和46年）

8月5日～6日の日本海側の高温  
8月5日島原半島へ上陸した台風第19号は、九州地方を北北東進して日本海へ入り、北東進した。このため台風に向かって吹きよせる南風より、日本海側の各地でフェーン現象が起こり異常高温が観測された。  
8月6日の各地の最高気温は、秋田36.0℃、山形36.3℃、新潟37.6℃、弘前39.2℃などが観測され、弘前の最高気温は、日本の高温記録の第4位となった。  
7月～8月の北日本の冷害  
ことしの夏のオホーツク海高気圧は、例年になく強く、それがしばしば南下して北日本の天気に影響をあたえた。とくに北海道方面では、上空へ寒気が流入することが多く、このため盛夏になっても日中の気温があまりあがらず、平年より7～10℃も低くなるなど、冷涼な曇雨天が多かった。札幌における8月14日～18日までの半旬平均気温は16.9℃で、

図10 8月6日の日本海側の高温について  
出典：全国異常気象概況（昭和46年）

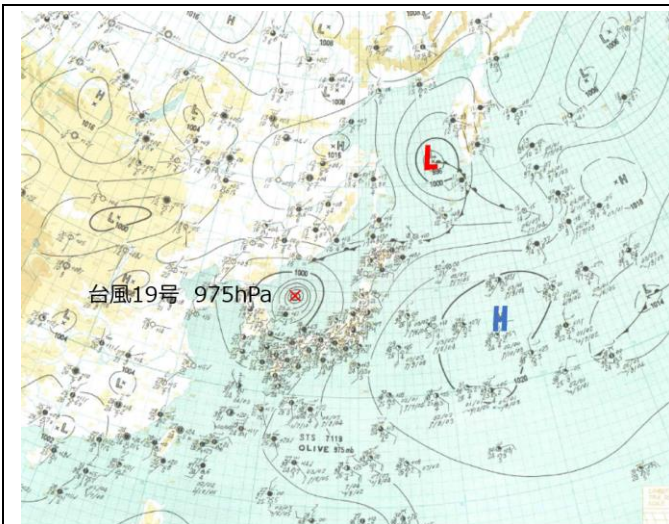


図 11 地上天気図 1971年8月6日9時  
出典：気象庁天気図  
実線は等圧線を示す。

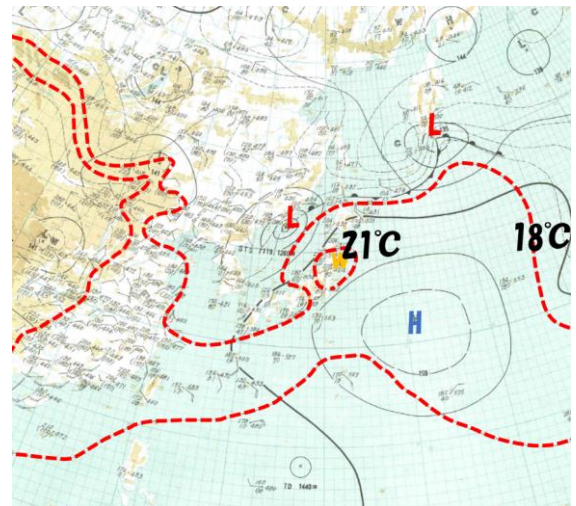


図 12 850hPa 天気図 1971年8月6日21時  
出典：気象庁天気図  
実線は等高度線、破線は等温度線を示す。

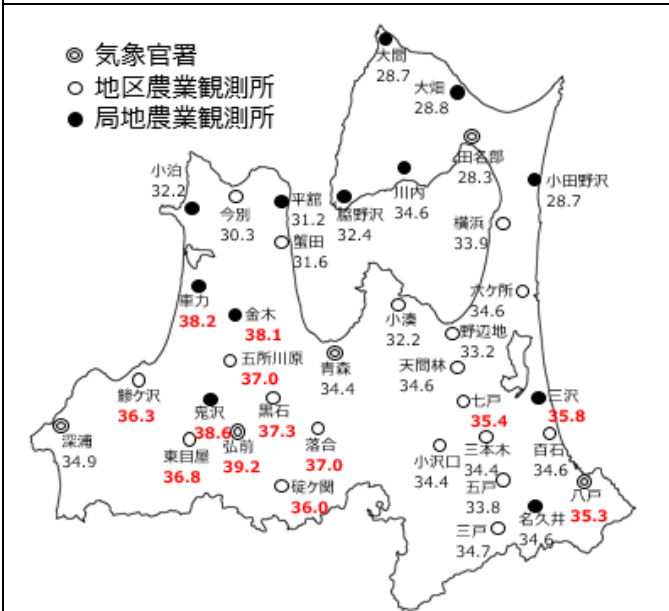


図 13 1971年8月6日 日最高気温  
「県内実況図 昭和46年後半」を参考に作成。赤文字は35°C以上の地点を示す。

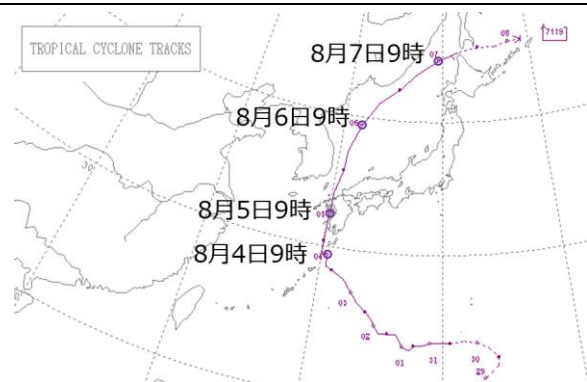


図 14 1971年台風第19号の台風経路図  
経路上の○印は午前9時、●印は午後9時（いずれも日本標準時）の位置で「→ |」は消滅を示す。また、経路の実線は台風、破線は熱帯低気圧や温帯低気圧の期間を示す。



●1978（昭和58）年8月3日の事例

この日は、台風第8号から変わった低気圧が日本海に進み、低気圧に向かって南よりの風が強く吹いてフェーン現象が発生しました。北海道から東北・北陸の日本海側で記録的な高温（当時は異常高温と表記）となり、山形県酒田では40.1℃（当時の日本の最高気温第3位）を観測しました（図15から図17）。深浦では当時、青森県内で最も高い37.9℃の最高気温を観測し2023年11月現在でも同地点の統計開始以降（1941年統計開始）、日最高気温の第1位の記録となっています。

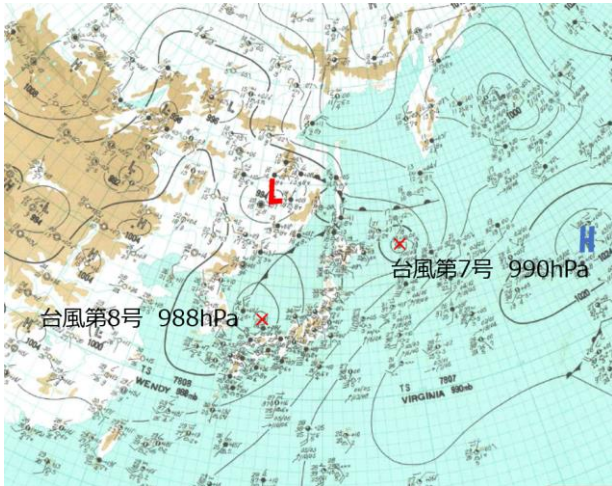


図15 地上天気図 1978年8月3日9時

出典：気象庁天気図

実線は等圧線を示す

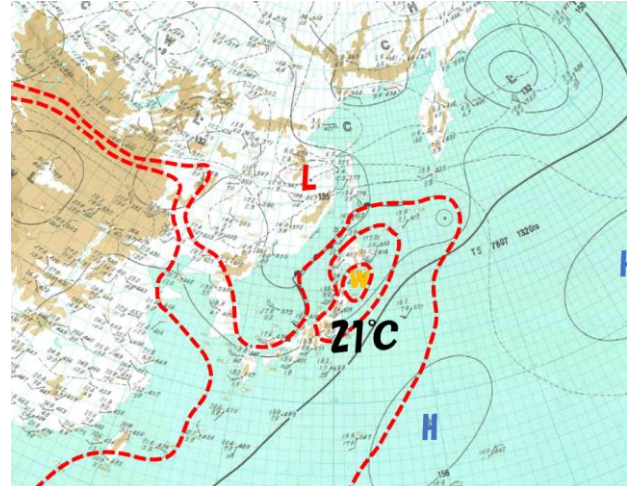


図16 850hPa天気図 1978年8月3日21時

出典：気象庁天気図

実線は等高度線、破線は等温度線を示す。

アメダス日別値 1978年8月3日 最高気温(℃)

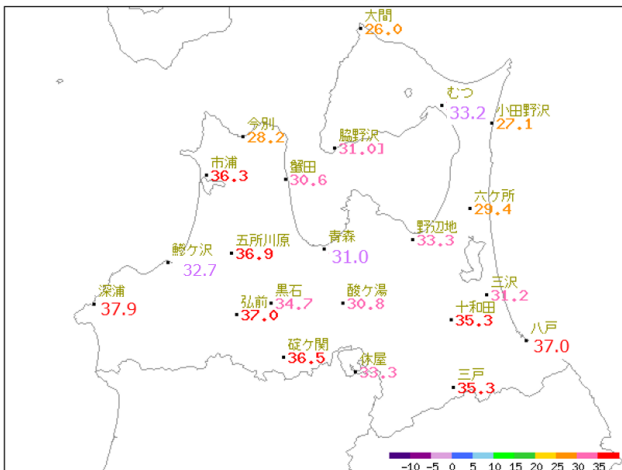


図17 1978年8月3日 日最高気温

気象官署とアメダスの気温分布。文字色はカラーバーと対応。

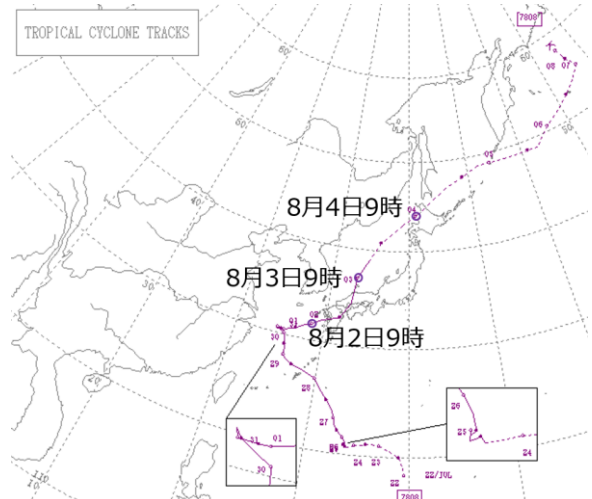


図18 1978年台風第8号の台風経路図。

経路上の○印は午前9時、●印は午後9時（いずれも日本標準時）の位置で「→ |」は消滅を示す。また、経路の実線は台風、破線は熱帯低気圧や温帯低気圧の期間を示す。

順位	地名	最高気温	年月日
1	山形（山形県）	40.8℃	1933（昭和8）年7月25日
2	宇和島（愛媛県）	40.2℃	1927（昭和2）年7月22日
3	酒田（山形県）	40.1℃	1978（昭和53）年8月3日
4	名古屋（愛知県）	39.9℃	1942（昭和17）年8月2日
5	伏木（富山県）	39.4℃	1978（昭和53）年8月2日
6	弘前（青森県）	39.2℃	1971（昭和46）年8月6日

図 19 当時の日本の最高気温の記録（気象官署）  
「気象 '78-10 No.258」p3 を参考に作成。

### 5. 模式図

これまで紹介した3事例から、青森県でフェーン現象による記録的な高温が発生する気圧配置は、以下の状況が想定されます。

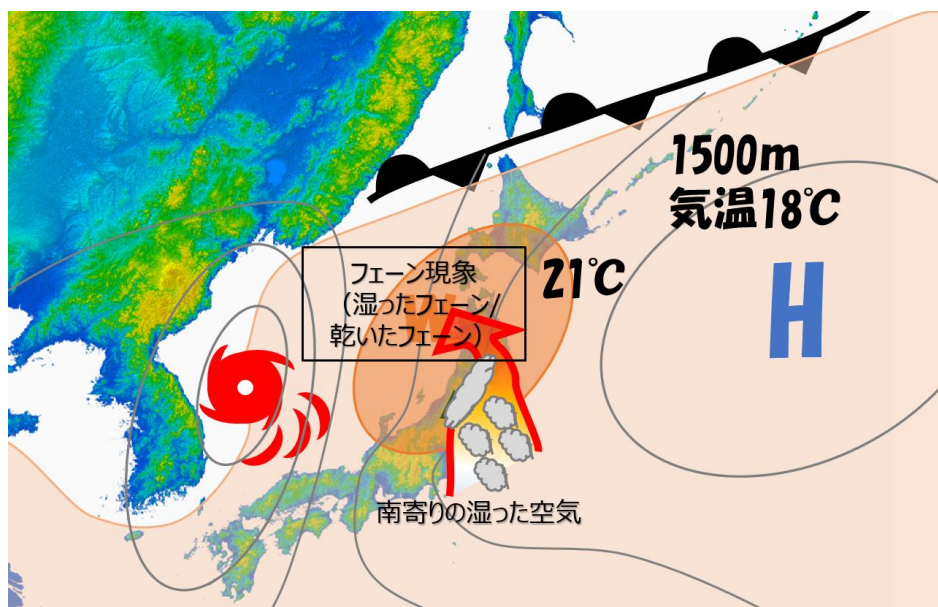


図 20 青森県でフェーン現象が発生する気圧配置の模式図  
地理院地図（電子国土 Web）デジタル標高地形図（全球版）を加工して作成

#### <ポイント>

- 太平洋高気圧が北日本から東日本を広く覆い、日本海を北上する台風又は低気圧、北海道付近の前線に向かって南よりの風が流れ込み、晴れる。
- 台風などの接近により、上空約 1500m に 21℃ 以上の高温な空気が流れ込む。
- 南よりの湿った空気は、奥羽山脈を超えて、風下側に湿ったフェーン現象による高温・乾燥をもたらすが、青森県にはこの高温となった空気が、さらに白神山地を越えて流れ込むことで一層の高温となる。この複合的なフェーン現象により記録的な高温となる。

## 6. おわりに

2023年8月10日は弘前などで40℃に迫る暑さになりました。近年は地球温暖化で極端な高温が増加する傾向もあり「暑さも災害」とさえ言われるようになってきました。暑さは人間だけでなく、農作物や家畜、海面水温上昇など影響は多岐にわたっています。日々の天気予報や2週間気温予報、早期天候情報などの様々な情報を活用して、暑さによる災害リスクの軽減をお願いいたします。

※1 弘前におけるアメダスの運用開始は1976年であり、2022年までの最も高い観測値は37.0℃（1978年8月3日）。アメダス運用以前は、弘前気象通報所（1958年から1983年まで設置）で観測を行っており、1971年8月6日の39.2℃が最も高い観測値として記録されています。しかし、観測測器や観測方法の変更や、観測値がデジタル化されていないことなどから、気象庁ホームページなどで掲載される統計がアメダス運用開始以降となっています（統計切断）。

（この原稿の作成 石鳥）

### 参考文献

筑波大学 『フェーン現象は通説と異なるメカニズムで生じていることを解明』

<https://www.tsukuba.ac.jp/journal/pdf/p202105171024.pdf> （2023年12月1日閲覧）

高根 雄也, 伊藤 享洋, 2021: なぜ浜松で歴代最高気温41.1℃が観測されたか? - 実況と過去の高温事例との比較による考察 -, 天気, 2021年68巻第3号 P149-163

青森の気象百年 昭和61年6月 青森地方気象台

全国異常気象概況 昭和46年 p3 気象庁予報部

気象 '71-8 No.172 p13-15, '78-10 No.258 p3 財団法人日本気象協会

農業気象月表原簿2 昭和46年 青森地方気象台

青森県農業気象速報 昭和46年8月11日第13号 青森県/青森地方気象台

青森県気象災害誌 1869年~1997年 p146 平成10年3月 青森地方気象台

県内実況天気図 昭和46年後半 青森地方気象台

あおぞら彩時記 青森地方気象台

2021年第1号話題「青森県内の測候所」 [https://www.data.jma.go.jp/aomori/pub-relations/pdf/saijiki/saijiki2021\\_01b.pdf](https://www.data.jma.go.jp/aomori/pub-relations/pdf/saijiki/saijiki2021_01b.pdf) （2023年12月5日閲覧）,

2020年第6号話題「9月の高温」 [https://www.data.jma.go.jp/aomori/pub-relations/pdf/saijiki/saijiki2020\\_06a.pdf](https://www.data.jma.go.jp/aomori/pub-relations/pdf/saijiki/saijiki2020_06a.pdf) （2023年12月5日閲覧）

★ あおもりゆきだより、あおぞら彩時記のコンテンツを利用する場合は出典を記載してください。出典記載例等は、「青森地方気象台ホームページのコンテンツ利用について」（<https://www.data.jma.go.jp/aomori/inquiry/copyright.html>）をご確認ください。



国土交通省 気象庁 青森地方気象台  
〒030-0966 青森市花園一丁目17番19号  
電話017-741-7411



気象庁ホームページ: <https://www.jma.go.jp/jma/index.html>  
青森地方気象台ホームページ: <https://www.data.jma.go.jp/aomori/>