

# 歴史資料から復元する気候変動

成蹊大学経済学部 教授 財城 真寿美 (ざいき・ますみ)

## || 1 || 江戸時代の気候

産業革命以降に生じた人間活動の影響による地球規模の温暖化や大都市におけるヒートアイランド現象については、専門的な知識の程度に差はあれど、一般的にも広く認識されるようになってきた。しかし、こうした気温上昇が顕在化する以前、すなわち 19 世紀よりも過去にさかのぼる気候変動については、高等学校の地理や地学を除けば、学ぶ機会が十分にあるとはいえない。江戸時代初頭から明治時代初期にかけては、世界的に寒冷な気候が卓越していた「小氷期」に相当し、これはヨーロッパにおいて政治的不安定期「17 世紀の危機」をもたらした要因の一つともいわれている。小氷期の原因としては、太陽活動の低下（マウンダー極小期（1645～1715 年）、ダルトン極小期（1790～1830 年ごろ））や、世界各地で発生した大規模な火山噴火（例えば 1783 年アイスランドのラキ火山、1815 年インドネシアのタンボラ火山）などが挙げられるが、気温低下の地理的な分布や時間的な変化は、必ずしも世界的に一致しているわけではない。タンボラ火山噴火の翌年にあたる 1816 年には、北アメリカ東部で 6 月に吹雪が発生したり、北・西ヨーロッパでも顕著な長雨と低温が発生したりして、「夏のない年（The Year Without a Summer）」と呼ばれている。日本でも、享保（1732 年）、天明（1782～1788 年）、天保（1833～1839 年）の各期に発生した深刻な飢饉の背景には、農業の最盛期にあたる夏季に、極端な冷涼や乾燥といった異常気象が続いたことが知られている。

## || 2 || 日本の気象観測の歴史

折しも今年には日本の気象業務開始 150 周年に当たり、各所でイベントが開催されているが、もちろん 1875 年の気象業務開始以前には公式の気象データがほとんど存在せず、過去の気候変動は、非公式な気象観測記録や代替資料に基づいて復元されてきた。例えば、前節で触れた飢饉発生時の冷涼な気候については、日本各地に残る

寺社や藩の日記などの歴史文書に記された日々の天候（晴れ・雨など）や、桜の開花日、湖沼の結氷日などの自然現象から気候を推定する研究が行われている。

こうした中で、1818～1878 年に長崎・出島で行われた気象観測の記録は、気象庁の公式観測以前における系統的な観測記録として特筆される。さらに、東京、横浜（および横須賀）、水戸、大阪、神戸、函館などでも観測記録の存在が明らかとなっている（**図 2**）。筆者らは、これら 19 世紀以前の非公式記録と公式データとを連結・比較することで、極端気象の詳細な分析や長期的な気候変動の検討を行ってきた。

日本最古の定点気象観測は、1818～1828 年に長崎・出島で行われたもので、オランダ商館長ブロンホフが開始し、1825 年からはシーボルトが引き継いだ（**図 1**）。以降もオランダ人医師によって観測は継続され、1858 年の開国後は観測地が長崎病院（現・長崎市立仁田佐古小学校）に移され、1878 年に長崎測候所が設立されるまで続いた。またシーボルトは、1826 年の江戸参府の際に移動をしながら各滞在地において気象観測をし、その記録も残している。

19 世紀初頭の長崎では、オランダ人医師たちが最新のヨーロッパ科学を紹介し、それが蘭学として日本人科学者に受け継がれた。のちに東京や大阪で観測を行ったのは、この蘭学を学んだ天文家たちであった。東京での観測（1839～1855 年）は、徳川幕府の天文方による暦作成を目的とした天文観測の一環であり、その記録は「靈憲候簿」として国立公文書館および国立天文台に所蔵されている。日本では、1768 年に平賀源内が温度計「寒熱昇降器」の製作に成功していたものの、気象測器を量産する技術は未熟だったため、多くはオランダから輸入されたものであった。大阪での観測（1828～1833 年）は、天文家の間重新によって行われた。彼の観測の目的が何であったか定かではないが、彼は貴重な測器を丁寧に土蔵で保管していたため、記録された気温が年間通してほぼ一定の値であった。気温の日変化や季節変化から気候変動を分析している筆者にとっては、残念ながら研

Tag der Woche Tag des Monats Mittler des Monats	気圧計1 Barometer No. 1		気圧計2 Barometer No. 2		温度計 Thermometer		湿度計 Hygrometer		風 Wind	天気概況 Atmosphäre			
	朝 Morg.	昼 Mitt.	夜 Abend	朝 Morg.	昼 Mitt.	夜 Abend	朝 Morg.	夜 Abend					
Mont 1	29.69	29.70	29.64	29.70	29.78	75°	86°	78°	97°	91°	96°	SW. maäßig	W. trüb. Regen mit Sonnen 34.
Dien 2	73	70	74	75	76	81°	75°	95°	92°	91°	94°	SW. maäßig	Wolkig.
Mitt 3	70	65	63	70	68	65	75°	80.5°	74°	96°	93.5°	SW. maäßig	Wolkig.
Don 4	60	57	58	60	62	60	72°	83°	70°	93°	83°	SW. hart	heiter
Frei 5	50	55	55	55	65	70	68°	73°	68°	85°	80°	SW. hart	heiter
							66°	72°	91°	84°	90°		

図1 出島(長崎)でのシーボルトによる1827年10月の気象観測記録(ルーヴル大学ボーム所蔵) 気圧・気温・湿度は、朝(6:20)・昼(12:20)・夜(22:20)に定時観測され、その他に風や天気概況などが記録されている。

Tag der Woche Tag des Monats Mittler des Monats	気圧計1 Barometer No. 1		気圧計2 Barometer No. 2		温度計 Thermometer		湿度計 Hygrometer		風 Wind	天気概況 Atmosphäre			
朝 Morg.	昼 Mitt.	夜 Abend	朝 Morg.	昼 Mitt.	夜 Abend	朝 Morg.	夜 Abend						
Mont 1	29.69	29.70	29.64	29.70	29.78	75°	86°	78°	97°	91°	96°	SW. maäßig	W. trüb. Regen mit Sonnen 34.
Dien 2	73	70	74	75	76	81°	75°	95°	92°	91°	94°	SW. maäßig	Wolkig.
Mitt 3	70	65	63	70	68	65	75°	80.5°	74°	96°	93.5°	SW. maäßig	Wolkig.
Don 4	60	57	58	60	62	60	72°	83°	70°	93°	83°	SW. hart	heiter
Frei 5	50	55	55	55	65	70	68°	73°	68°	85°	80°	SW. hart	heiter
							66°	72°	91°	84°	90°		

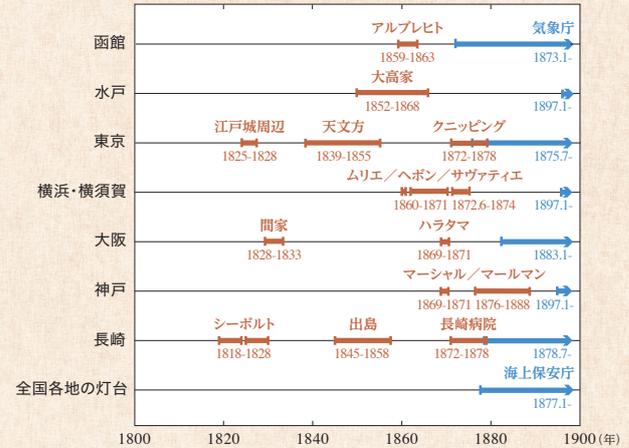


図2 19世紀の日本において気象観測記録が得られる地点・期間  
 ■：非公式気象観測記録、■：気象庁などによる公式気象観測。陸上での定点観測記録に限る。外国船上での移動観測記録は多数存在する。取り巻く知識や技術の進歩、地理的差異などが読み取られる点も興味深い。

究には利用できないデータとなってしまった。ほかにも、水戸の商家であった大高家でも、独自に入手した温度計を用いて、1852～1868年に敷地内で1日1回の気温観測を行い、その記録を日記に残している。

幕末に各地の港が開港されると、アメリカ人宣教師でローマ字表記を提唱したヘボンや、フランス人医師ムーリエらが横浜や横須賀で、神戸ではイギリス人の港長マーシャルとマルマン、函館ではロシア領事館の海軍医師アルブレヒトラが気象観測を行った。これらの観測は、極東の島国の気象を知る上で貴重な情報源であり、観測データは母国の気象学会誌や英字新聞にも掲載されている。

自然現象を測器で客観的かつ系統的に測定し、数値を蓄積・分析するという科学的手法は、当時の日本にはなかった概念であり、こうした気象観測の導入は日本の科学技術の近代化にとって画期的な意義を持っていたといえよう。

### 3 非公式気象観測記録を読み解く

これまで紹介した19世紀の観測記録は、気象庁の公式データとは異なる特徴を持つ。例えば観測時刻は、日本の記録では不定時法が使われることが多かったのに対して、外国人らはすでに時計を所有していたため定時に観測を実施していた。また気温は、摂氏(セルシウス)や華氏(ファーレンハイト)だけでなく、烈氏(レオミュール、1レオミュール度=1.25セルシウス度)という単位も使用されている。気圧は水銀柱の高さで記録され、単位はイギリスインチやフレンチインチ、記数法も10進法と12進法などが混在している。気象観測記録は数値の一覧表ではあるものの、気候環境の違いを読み解くことができるばかりでなく、19世紀当時の自然科学を

19世紀の気象記録から得られたデータを精査・分析すると、幕末期1850年代前半には関東から西日本を中心に、現在の気温に匹敵する高温期が存在していたことが明らかになってきた。しかし、1850年代後半には平均気温が約2℃も低下しており、この時期は寒暖差が大きかったと考えられる。また、この時期を小氷期の終焉とする見方もある。

歴史資料には、当時の社会状況だけでなく、自然環境を示唆する科学的な記述や実際に計測された客観的な数値記録など、これまで歴史学者にはあまり注目されてこなかった埋もれた情報が含まれている場合がある。地理や歴史といった学術分野の垣根を越え、地球科学的に見いだされた過去の環境変化と、人文科学的に見いだされた歴史的事象を関連させて考察を深めていくことは、将来、温暖化が進行した際に私たちが直面するかもしれない危機や社会の変化、その対処法を探る手段となりうるだろう。

#### 参考文献

- Können, G. P., Zaiki, M., Baede, A. P. M., Mikami, T., Jones, P. D. and Tsukahara, T. 2003. Pre-1872 extension of the Japanese instrumental meteorological observation series back to 1819. *Journal of Climate*, 16
- Zaiki, M., Können, G. P., Tsukahara, T., Jones, P. D., Mikami, T. and Matsumoto, K. 2006. Recovery of nineteenth-century Tokyo/Osaka meteorological data in Japan. *International Journal of Climatology*, 26
- 財城真寿美 (2016) 「日本の気象観測の礎を築いたシーボルト」『地理』8月号、古今書院
- 財城真寿美・三上岳彦・平野淳平・Grossman M.・久保田尚之・塚原東吾 (2018) 「関東東南部における気象観測記録からわかる19世紀幕末期以降の気候の特徴」『地学雑誌』127巻4号、東京地学協会