

天文台の気象台90年のあゆみ

(重錘式気圧計をご存じですか)

国立天文台水沢観測センターには、初代緯度観測所長木村栄(ひさし)の業績を顕彰するため「木村記念館」なるものがある。この建物は明治32年(1899)に緯度観測所が開設されたときの庁舎である。木村は、1911年に帝国学士院恩賜賞牌(第1号)を受賞し、1937年に文化勲章(第1回第3号)を受章している。当記念館は時々イメージチェンジを図っており、この度私とその原案作成を担当することになった。今回は骨董価値の高いと思われるものを少々増やそうと考えたところ、重錘式気圧計と大森式地震計に思い当たった。購入年月日を見ると各々大正12年(1923)2月14日・昭和3年(1928)9月19日とある。この重錘式気圧計は、フランスのジュールリチャード社製で、サイズは間口89cm、奥行48cm、高さ176cmと結構大きい。直径20cm、厚さ2cm程のアネロイドが8枚連なり、その下には10kgの錘が12個もぶら下がっていて、アネロイドが凹まないように120kgの力で引っ張っている。円筒の自記ドラムはほぼ目の高さにあり、記録紙は幅31cm、長さ98cmと大きいので、細かい気圧変化をも読み取ることが可能である。1924年から26年間使用されてきて、その記録紙は今もきちんと残っている。

このような気圧計も使用してきた当所の気象観測は、さらに遡る1902年に始まる。岩手県内では1884年開始の宮古候候所について2番目の気象観測所である。そのため1953年から1969年まで気象庁の依頼を受けて、特殊(永年)気候観測所としての役割も果たした。最も古い観測野帳の1ページ目を開くと1901年11月26日10時とあるので、1カ月チョットのウォーミングアップ期間があったようだ。以後延々と4時間おきに観測して1985年まで続いた。地震観測もほぼ同時に始められた。気圧と気温の記録紙は1900年1月1日から揃っており、これは緯度観測の開始から20日程後のことである。

星が子午線を通過するときの位置を、鉛直方向(或は水平方向)を基準にして測ることによって緯度が観測される。同じ星を毎日毎日測るとその位置が日々によって微小に南北に変化する。これが緯度変化である。地球上の何箇所かでの緯度変化がわかれば、地軸のふらつき運

動(極運動)が算出される。こうして、水沢を含めた世界の6観測所からなる国際緯度観測事業(ILS)が発足した。緯度変化の大きさは最大で角度の0.3秒である。これは14km離れて1円玉を見る角度に等しく、実際にはその2桁下まで測った。この業は曲芸に近しいと思われることでしょう。大気の底で、地面の上に置かれた望遠鏡による緯度観測には、大気による天文屈折の影響や地盤振動の影響が入り込むために、それらを除くための気象観測や地震観測は不可欠であった。

まず、天文屈折を究明しようとする気象観測は当然上層にも目が向けられた。現在のつくば市にある高層気象台は1920年8月26日に創設されたが、ほぼ時期を同じくして、同年10月26日に当所では測風気球による上層気流の昼間観測が開始された。これは翌年、緯度観測に合わせて夜間観測となった。当所から放った気球を、南北に各々1km程離れた2地点の経緯儀で同時追跡して、上層の気流を観測した。気球を放つ者1人、経緯儀で追跡する者南北1人ずつで2人、記録する者同じく2人、合わせて5人1組で行った。冬期には積雪のため観測地点までの道筋がわからなくなるため、スキーなるものを導入したそうだが、スキーとしては当地方の草分けである。その後、この観測はいろいろ方法を変えながら行ってきたが、1962年で終了している。

そのほかにも気象観測はいろいろと手掛けてきた。望遠鏡の温度・観測室内外の温度分布も測った。1960年代には、銀盤日射計による大気混濁度の観測を数年間、係留気球による高度200mまでの気温と湿度の観測を1年間だけ行った。1970年代以降には、構内における水平方向200mの気温分布の測定や、当所構内および当所から数km離れた4方向の地点に24mのパンザマストを設置し、風と気温分布の測定も行った。

一方の地震観測は、思わぬところで地球物理学に貢献した。1秒の長さを決めるのに地球が1回転する時間を基準としていた時代、当所では星の観測を通して常に高精度の時刻を保持することができた。と云うことは、当所の地震観測は高精度の時刻を記録していたことになる。そのため古い地震の記録に対する問い合わせは、つ

い最近まで国の内外の研究者から少なからずあった。

さらに、地下にも目が向けられた。1929年5月からは、地下室にシリカ傾斜計を備え付け、地盤傾斜の観測が開始された。この観測は1944年まで続けられた。実は、このように当所で観測研究体制が拡充されたのには大きな理由があった。

そもそも発足時の ILS は、5年間を予定して始められた。そのため臨時緯度観測所の看板のもとにスタートしたのである。開始早々ドイツにあった中央局から、水沢の緯度観測値にクレームがついた。世界6観測所の緯度変化から求めた極運動に基づいて計算すると「計算された緯度変化」(C)が各観測所毎に得られる。それと「実際に観測された緯度変化」(O)を比較したところ、水沢の(O-C)が他の観測所に比べて特にか大きかったのである。もともと「観測はドイツ人がする」との提案を振り切って日本人だけで始めた手前、木村所長はさぞ苦慮心痛のことであったろう。それから間もなくして木村は、1902年に緯度変化の中に極運動によらない各観測所に共通な変化、Z項(木村項)が含まれていることを見いだした。Z項の発見は世界の天文・測地学界から注目されることとなった。このZ項を考慮すると逆に水沢の観測値は世界一との折り紙が付けられた。このことにより木村は最初に述べたような表彰を受けたのである。しかし、Z項の正体は全くわからず、その原因究明が大きな課題として立ちはだかった。その結果 ILS は延長され、水沢も存続されることになった。

つまり、先述のように当所が戦線を拡大したのは、このZ項究明のためだったのである。そして1920年、ついに臨時緯度観測所の看板から「臨時」の2文字が除かれた。その後次々と観測方式の異なる望遠鏡も導入し、1955年からは、地球自転速度変動の観測も開始した。そして、1964年には望遠鏡の数は4台にもなった。しかし、依然としてZ項は謎のままであった。ようやく1970年になって、その原因が当所の研究員によって解明された。それは地球の表層にあらず、地球深部の流体核の力学的効果が章動に及ぼす影響であったのである。

ところで ILS は、1962年発足の IPMS (国際極運動観測事業)、1988年発足の IERS (国際地球回転観測事業)に引き継がれてきた。そして緯度観測所は、同年7月改組・合併して国立天文台の1部の水沢観測センターとなったのである。IERS は極運動や自転速度変動を求

めるのに、従来からの光学式望遠鏡を使わずに宇宙新技術を導入した。このことにより、それまでより2桁も高精度の議論を可能にしている。その結果、大気の影響による電磁波の遅延効果はもとより、大気の荷重による地盤変位が無視できなくなった。当所では現在、宇宙新技術に対応すべき電波望遠鏡を建設中である。

大気の荷重を問題にしているところは他にもある。それは当所の東方約20 km 離れた北上山系阿原山の中腹に1979年に開設された、水沢観測センター所属の世界に誇れる「江刺地球潮汐観測施設」である。そこでは地球の潮汐変動の観測から深部での微かな音を聞き出そうとしている。そのためには、大気質量による引力効果の除去も重要項目となっている。

「天気」1991年5月号に山形県の渋谷さんがエッセーを書いておられた。1901年気象観測開始とありますが、私共のところとはほぼ同時であり、なんとなく親近感をおぼえたところです。親子2代でやって来られ、「あと10年で百年間の記録が達成」とありますが、是非頑張って下さい。私のところでも同じような気持ちです。おわかりのように、この拙文の表題は渋谷さんにあやかったものです。

当所では、改組により気象観測担当者は私ひとりだけとなったが、観測は5年前の1986年から自動化されているので、定期的なメンテナンスだけで済んでしまう。しかし、ときどきいろんなトラブルが発生し、いくらかは孤軍奮闘しているところです。30年前に気象観測の世界に飛び込んだ私も、現行の取り決めでは、あと10年もしない内に定年を迎えることになる。そうなると現役での百年間の記録達成は叶わなくなってしまいます。しかし、高齢化社会が定年延長を検討しているようで、或は叶うかも知れないと思っている。

9年程前、つくば市にある気象測器工場を訪れ、構内にあった「気象測器参考館」を見学したことがある。帰り際、案内して頂いた方に「私共のところにもめずらしい測器で、重垂式気圧計がありますが」と申し上げたところ、めずらしそうな顔をして「観たいですね」とおっしゃられた。このような気圧計は国内にどの程度あったのか、或は1台きりなのかはわかりませんが、会員の中でご存じの方は私までご一報頂ければと思ひペン採った次第です。

(国立天文台水沢観測センター 菊地直吉)