

第3章 高層気象台で行う観測

1. 地上気象観測

(1) 地上気象観測の開始と戦前の観測

高層気象台における地上気象観測の常時観測は大正9(1920)年11月1日に開始した。この地上気象観測の名称は、地面付近の気象観測である従来の普通気象観測を、高層の気象観測と区別するため設けた名前である。

観測は、毎日06・14・22時の一日3回に行うほか、自記器により毎時のデータを調査した。また、毎日10時の積雪深を観測した。観測項目は、気圧・気温・湿度・水蒸気張力・雲量・雲形・雲向・雲速・風向・風速・降水量・蒸発量・天気・季節であり、翌大正10(1921)年1月にジョルダン日照計による観測を開始し、また自記雨量計を設置した。観測に使用した測器は、庁舎内に水銀晴雨計(気圧計)、リシャール式自記晴雨計及び微圧計が、庁舎測風台上に自記装置を備えたダインス式風力計、ロビンソン式風力計及び風信器を、観測露場の百葉箱内にユース式乾湿計、リシャール式自記寒暖計、自記湿度計を、露場に雨量計、蒸発計、浮子型自記雨量計、ベソン式測雲器、ジョルダン式日照計等を設置した。

露場は、昭和48(1973)年2月に筑波学園都市建設のため露場の一部で工事を行うまで、創立から同じ位置にあった。創立時の露場を口絵7に示す。1.8m³の大型百葉箱内、地上約2mに乾湿球計を置き、標準百葉箱との比較を行った。また、測風塔(測風台)は創立時に庁舎東端にあったが、昭和14(1939)年には、庁舎東隣に新築したコンクリート造の測風塔に自記風量計・ダインス風力計・自記風信器、さらにジョルダン日照計・カンベル日照計を移設し、ロビンソン風速計を設置した。創立時の庁舎(測風塔)を口絵5に示す。

大正14(1925)年カンベル日照計による観測を開始(昭和23(1948)年に中止)、昭和6(1931)年に最低・草上・砂上地温、翌年に視程(従来は高層気象台規程による遠望観測)、昭和12(1937)年に地中温度の観測を開始(昭和21(1946)年浅い深度の追加、昭和24(1949)年にすべて中止)した。昭和16(1941)年、新積雪の観測を開始、昭和18(1943)年にはバイメタル式全天日射計(ロビッチ磁気日射計)の観測を開始したが同年末に中止した。昭和7・8(1932・33)年の第2回国際極年において、地上気象観測は国際観測日(木曜)に一日12回観測を行っている。

(2) 戦後の地上気象観測

終戦後の業務縮小において、大正13(1924)年9月に一日4回(06,10,14,22時)とされた地上気象観測の回数を昭和24(1949)年9月に10・16時の2回、同年11月に10時

の一日1回とされたが、翌昭和25(1950)年1月に一日3回(09,10,16時。昭和26(1951)年に16時を15時に変更)、昭和28(1953)年には普通気候観測所に指定され一日2回(09,15時)、昭和32(1957)年に一日3回(9,12,15時)、昭和39(1964)年に一日1回(09時のみ)と変動した。地上気象観測要素については、昭和24(1949)年にジョルダンによる日照観測が中止されたが、2年後の昭和26(1951)年に再開された。また同年には区内気象表を水戸測候所に送ることとなった。

昭和35(1960)年に地中温度の観測を再開(昭和46(1971)年中止)、昭和38(1963)年に四杯ロビンソン風速計の三杯への変更、翌昭和39(1964)年にジョルダン・カンベル日照計の比較観測などを実施した。昭和40(1965)年にダインス風速計を風車型自記風向風速計とし、同年自記風向計の使用終了、翌昭和41(1965)年には蒸発量の観測終了、昭和46(1971)年にアネロイド型自記気圧計(週巻)及び地中温度についても観測を終了した。また翌昭和47(1972)年には貯水型自記雨量計を転倒ます型に変更した。

筑波研究学園都市建設のために露場の一部で工事が行われることとなり、昭和48(1973)年庁舎の北西約30mの地点に100m四方の露場が整備された。昭和48(1973)年度末のオイルショック等を経て概成移転時期が延長されたが、高層気象台新庁舎は昭和49(1974)年建築工事契約を結んで着工、昭和50年(1975)年3月に完成し、4月には気象測器工場(現気象測器検定試験センター)とともに移転・業務を開始した。測器は新庁舎、新露場に移設され、自動気象観測装置に切り替えられた。

(3) 庁舎移転後の地上気象観測

移転後の地上気象観測は、地上気象観測装置と水銀気圧計及びジョルダン式日照計を用いた09時の普通気候観測、そして自記記録からの要素によって一日8回または4回の読み取り、日最高・最低値と起時、1時間降水量、日照時間などの観測を行っていた。このうち主な要素は茨城県気象月報に印刷され、また自記紙類と日原簿・月原簿は本庁でマイクロフィルム化された。昭和60(1985)年、高層気象観測用地上気象観測装置(80型)の使用開始、平成元(1989)年にはプログラムによる原簿作成の運用開始などの変化があった。平成2(1990)年には、ジョルダン日照計の回転式日照計への変更、JMA-80型地上気象観測装置による観測の開始、地域気象(アメダス)観測所「長峰」(平成13(2001)年に「つくば」に変更)として4要素配信を開始した。また、目視観測(天気・積雪深・雲量・視程)が一日2回(09・15時)に変更した。平成3(1991)年に気圧・気温・湿度の日平均値を毎正時の24

回で求めることになった。平成 5(1993)年には記事の記入が 00-24 時から 09・15 時のみに変更した。

平成 9(1997)年に地上気象観測装置を新 L-ADESS 接続に切り替え、翌平成 10(1998)年には地上気象観測装置を JMA-95 型に更新した。平成 13(2001)年にアメダス報集信が 10 分間隔に変更された。また、同年アメダス観測所名を「長峰」から「つくば」へと変更した(前出)。翌平成 14(2002)年には水戸地方気象台との間で「地域気象観測システム『つくば地域気象観測所』の管理・運営に関する覚書」を交わし、観測成果の取り扱いの水戸地方気象台が、保守管理は高層気象台が行うこととした。平成 16(2004)年にはフォルタン型水銀気圧計が廃止となり、JMA-95 型地上気象観測装置の気圧計の高さ(31.0m)を基準高度に変更した。平成 20(2008)年、アメダスデータ等統合処理システムが本格運用を開始、また平成 23(2011)年には地上気象観測装置を JMA-10 型に更新した。平成 23(2011)年 11 月からは積雪深計による降雪の深さの毎時観測を開始、平成 24(2012)年には JMA-10 型地上気象観測装置及び観測事務室を 2 階から 1 階に移設し、同年 4 月には目視観測(天気、雲量、視程)が一日 1 回(09 時)観測となって、地上気象観測は高層気象観測との一体運営とされた。平成 28(2016)年 4 月には視程計の運用開始と天気及び視程観測の自動化、雲量観測の廃止が行われた。平成 31(2019)年の地方気象台等における観測・予報業務の強化による水戸地方気象台の業務変更に伴い「地域気象観測システム『つくば地域気象観測所』の管理・運営に関する覚書」を改定した。現在の露場・測風塔を口絵 8 に示す。

(4) 地上気象観測データの活用

地上気象観測データは、日々の天気予報をはじめ、災害の防止・軽減のための注意報・警報等防災気象情報の発表に不可欠なデータであり、国際的にも、天気図作成や気象予測のデータとして使用される気象業務の基盤となるほか、気象庁本庁において編集・統計処理されて、気候変動の監視や気象災害等の調査を始め各種産業界等にも広く利用されている。

高層気象観測では、気圧計非搭載型 GPS ゾンデにおける、静水圧平衡式を利用した上空の気圧算出において、GPS 測位による高度やゾンデ自身が測定した気温・湿度とともに地上気圧等の地上気象観測データを利用するとともに、高層気象観測通報における地表から高層に至る一連の観測の最初の観測値として地上気象観測データを利用している。

長期的に連続した高品質の気象観測データの重要性を

強調するため、WMO は平成 29(2017)年に「WMO 百年観測所(WMO Centennial Observing Stations)」(WMO : 2020)の認定を始めているが、高層気象台における地上気象観測も、その観測開始から大きく露場の所在を変えることなく、良好な観測環境のもと高品質な観測データを蓄積しており、気候変動の把握のための貴重な資料として活用することができる。また、高層気象台で実施している日射放射観測や高層気象観測等の他の観測と組み合わせることで、全球気候観測システム(GCOS)により検討が進められている、気候変動等のより厳密な評価を支える気候観測システムである GCOS 地上基準観測網(GSRN)(WMO : 2019)に対して、将来的に貢献することも考えられる。GSRN ではネットワークを構成する観測地点に要求される地上観測の必須要素として、気温、風向風速、水蒸気圧、気圧、降水量、そして地表の放射収支を揚げており、それらをすべて満たす地点は、日本においては高層気象台しかない。

参考文献

- 高層気象台 (1923) : 高層気象台一覧. 高層気象台彙報, 1, 18pp.
- 高層気象台 (1950) : 高層気象台創立 30 年の回顧と現況. 高層気象台彙報, 特別号, 72pp.
- 高層気象台 (1950) : 長峰回顧録集. 高層気象台彙報, 特別号付録, 102pp.
- 高層気象台 (1978) : 高層気象台 50 年誌. 47pp.
- WMO (2019) : GCOS Surface Reference Network (GSRN):Justification, requirements, siting and instrumentation options. GCOS-226, 51pp.
- WMO (2020) : Centennial Observing Stations. <https://public.wmo.int/en/our-mandate/what-we-do/observations/centennial-observing-stations> (2020.11.26 閲覧)