

広島工業大学における自動気象観測データの 地域代表性に関する研究

B201084 鳥井昌宏 指導教員 内藤望講師

キーワード：自動気象観測装置(AWS)，広島地方気象台，地域代表性

1. 研究目的

広島工業大学では15階建ての新1号館屋上に自動気象観測装置(AWS)が設置されている。このデータと広島地方気象台の気象観測データを比較検討することを通じて、我々に最も身近な環境と言える大学周辺の局地的な気象特性を明らかにしたいと考えた。そしてその前提として、まずこのデータの地域代表性に関する検証を行うことを本卒業研究の目的とした。測器の検定やデータの検証がされないままの気象観測データでは、気象観測網を補うようなデータとして利用するには問題が大きいからである。

2. 使用データ

広島工大AWSと比較対象として広島地方気象台の2地点で観測された気象データを使用する。解析期間とデータの時間間隔は、2003年1年間の毎正時データ(1時間ごとのデータ)である。そして解析対象は気温、気圧、風速、降水量の4気象要素とした。広島工大AWSデータについては現在、電子計算機センターで観測データの回収、補正、試験公開の作業を担当されておられる。この広島工大AWSではさらに風向についても観測、記録されているのだが、1分ごとに記録された風向風速の生データから本来はベクトル平均を施して平均風向を求めるべきところ、360度単位の風向値を単純に数値平均しているに過ぎないことが判明した。このような1時間平均風向値は全く意味を持たないため、今回の解析対象からは除外した。

なお対象2地点間の水平距離は約11kmである。観測高度については、広島工大AWSでは全て標高74.8mである。一方、広島地方気象台では気象要素ごとに観測高度が異なり、気温は標高5.1m、気圧は標高57.0m、風速は標高99.0m、降水量は標高4.1mとなっている。(気象台では、地表面の標高が3.6mである。)

3. 結果と考察

3.1 降水量データについて

工大AWSでの降水量を1年間分積算すると、16,047.749mmという常識外れの数値となった。広島地方気象台での2003年の年間降水量は1,709.5mmであり、1万mmを超えるような年間降水量は現実的にはまず考えられない。さらに元データに遡って確認したところ、降水量は0.001mm単位で記録されていたが、転倒升式雨量計は0.5mmないし0.1mm単位の降水量しか測定できないので矛盾している。これらの矛盾点の原因は、現段階では判明していない。従って補正の方法もなく、工大AWSにおける降水量データは解析に適さないと判断した。

3.2 気温、気圧データの絶対値について

工大AWS、広島地方気象台2地点での平均気温および平均気圧を求めると、工大AWSの方が高所で観測していることからいずれも工大AWSの方が低かった。しかしその差は、それぞれ0.74℃と0.24hPaであった。まず気温については、平均の高度減率が10.6℃/kmとなってしまう

うが、通常的气温高度減率は5~7°C/kmであり、理論的にも乾燥断熱減率9.76°C/kmを超えるような气温高度減率を持つ大気は非常に不安定で対流が起きる状態である。よって年間平均値としてはとても考えられない。気圧についても、この平均気圧差と高度差を静水圧平衡式に代入すると両観測高度間の大気平均密度が0.14kg/m³となってしまいが、地表面付近の大気の密度は通常1.3 kg/m³程度であり、やはり考えられない数値である。広島地方気象台における観測データは、検定を受けた測器による信頼に足るデータであるため、工大AWSにおいて観測、記録されている気温、気圧データの絶対値の方が信頼できないと判断せざるを得ない。その原因はおそらくセンサーの劣化によるものと思われ、センサーの更新もしくはキャリブレーションを通じて新たな補正式を確立する必要がある。

3. 3 気温、風速の日変化に見られる広島地方気象台との違いについて

2地点における気温、風速の年間平均での日変化を図1に示す。図1には、気象台から工大AWSのデータを差し引いた差の平均日変化もあわせて示している。

まず気温については、工大AWSでの絶対値は信頼できないものの、図1(a)の通り、朝方を除いて両地点の気温データはほぼ平行に変化している。このことから、工大AWS気温データの相対的な変化については、ある程度信頼しても良いのではないかと考えた。そして朝方に気温差が減少し逆転しているように見えるのは、放射冷却による気温逆転層の影響ではないかと思われる。つまり工大AWSの観測高度がこの気温逆転層の上部に位置していて、必ずしも地表面の気温状態を正確に反映していない可能性がある。ちなみに自然環境としての気温を観測する場合に推奨される地表面からの高度は1~1.5mのいわゆる「目の高さ」であり、地表面状態も草地在最も望ましい。

次に風速については、図1(b)の通り、工大よりも気象台の風速の方が倍近くも強くなっており、日変化も明瞭である。気象台の風速が強いのは気象台の風速観測がかなり高いビルの屋上(標高99.0m)であるためと考えられる。また気象台の風速の日変化は、夜間の陸風と日中の海風、そしてその交代時の風の影響である。一方、工大AWSの方は日中の海風らしき風速の極大は認められるが、夜間の陸風もしくは山風に相当する変化が認められない。工大AWSにおける局地風の解析を進めるためには、風向データを加えて検討する必要がある。

4. まとめ

工大AWSのデータには問題が多いため、測器の更新やデータの補正が必要である。身近な局地気象の特性を知ることは環境問題を考える上でも重要であり、そのためには正確な気象観測が大切であり、定期的に気象データの質について検証するべきである。

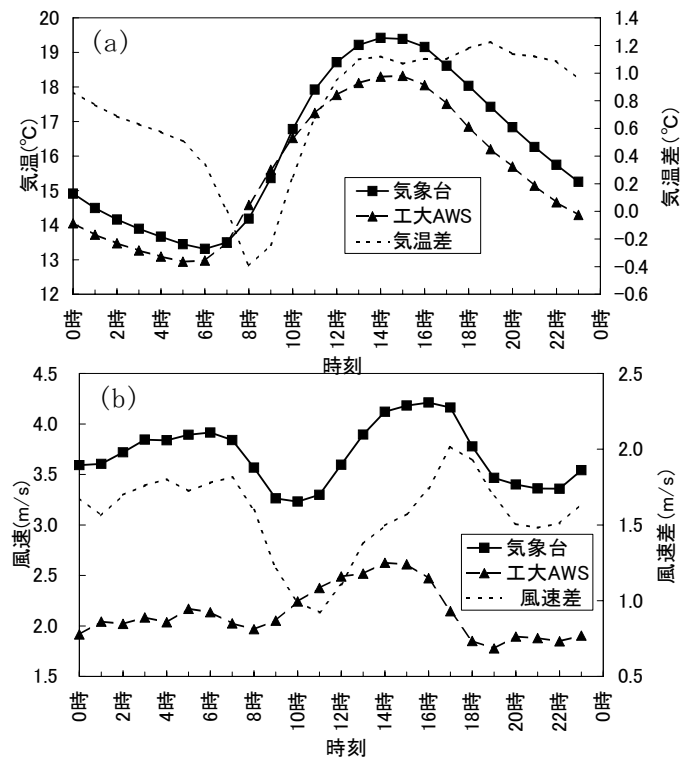


図1. 広島地方気象台と工大AWSにおける(a)気温、(b)風速の2003年1年間で平均した日変化。点線は、両地点の観測値の差の平均日変化であり右軸が対応している。