

所沢アメダスポイントの気温と風況に貯水池が与える影響

Effects of water body of the reservoir on local climate of the AMeDAS at Tokorozawa

上野 一喜 (Kazuki Ueno) 指導：太田 俊二

1 はじめに

近年、アメダス (Automated Meteorological Data Acquisition System: AMeDAS) 観測所近傍の環境変化の影響によって、気候変動研究のための正確な気温観測がなされていない問題が生じている (近藤, 2010)。所沢アメダス観測所 (以降、所沢アメダス) の周囲の自然環境は長年管理されており、周辺環境の変化が少なくとも50年の間は認められない。その一方で、山口貯水池 (通称、狭山湖、以降、狭山湖と記す) という比較的大きな水体が所沢アメダスの周辺に存在しており、水体が気象に与える影響を考慮する必要がある。水体が周辺環境に与える影響を調査した研究は多岐に渡り、五大湖のような巨大な湖から、日本最大の湖である琵琶湖、逆に狭山湖に比べ小規模な貯水池でも報告されている。そこで本研究では、1998・2002年にかけて耐震工事のため狭山湖に水が貯留されていなかった期間に着目し、水体の持つ熱と、水体を抜いたことによる地形の変化が周辺の気候、とくに気温と風況にどのような変化をもたらしているのかを検出することを試みる。

2 データと方法

気象庁ウェブページ (<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>; 気象庁, 2014) 上で公開されている所沢アメダスと所沢から直線距離で15km圏内の青梅・府中・八王子アメダスの1時間平均の気温と風向風速データを使用した。また、水温データは1991-1997年の東京都水道局村山山口貯水池月報に記載されていた、毎日午前7時に観測される水面下1mのデータを使用した。所沢アメダスでの水体の有無による気温変化量を抽出するため、まずは、水のある期間 (以降、水あり) と水のない期間 (以降、水なし) ごとに、八王子・府中・青梅アメダスと所沢アメダスの気温差 (地域気温との偏差) を計算した。水なし期間の値は1999-2001年の平均を使用した。水あり期間は1987-1997年と2003-2013年の22年を分析対象とした。22年分の水あり期間から、水なし期間と比較できる3年分のデータを取り出すためにブートストラップ法を用い、この作業を10000回繰り返し、その平均を水あり期間の値とした。次に、上述のように求めた水なし期間と水あり期間のそれぞれの気温の差を求め、これを水体の効果による気温変化量 (ΔT_{water}) とした。

3 結果と考察

3.1 水体の熱による気温と風向風速への影響

所沢アメダスにおける水温・気温の月平均値と、晴天日の風速5m/s以下 (以降、弱風晴天日) の ΔT_{water} 値の関係を調べたところ非常に強い負の相関 ($R^2=-0.95$, $p<0.001$) が見られた。これらのことは、水温と気温の差が大きければ大きいほど水のある時期の所沢アメダスの気温は高くなることを意味している。

一方、水体と陸域の比熱の差によって生じる局地風の一つとして湖陸風があるが、海陸風や季節風が卓越しており日中の湖からの風、夜間の陸からの風にはほとんど変化はなかった。これらのことから、狭山湖では湖陸風は極めて弱く、頻繁には吹いていないと推察される。

3.2 地形の変化による気温と風向風速への影響

弱風晴天日の ΔT_{water} は夏季以外の朝方に大きな負の値をとることから、冬季夜間に特に発達する冷気湖の影響による気温の低下は確認されなかった。

しかしながら、風向の頻度は日中の変化はほとんどないものの、夜間は一年を通して、水がなくなることで西北西・西の風が減少し、北西の風が増加していることがわかった。さらにその西北西・西の風が所沢アメダスの気温を低下させていた。山地に湖が多い日本における湖周辺の局地風は、周囲の山地からの影響が強い (枝川・中島, 1981) という報告からも、これらの結果は、地形の変化による斜面風の影響が強かったことを示唆している。

4. 結論

本研究では、アメダスデータを用いて局地気候への狭山湖の水体の有無の影響を検証した。その結果、特に水体の熱が気温に与えている可能性が大きいことが示唆された。水温と気温の関係性が明示できたことは、熱のやり取りを記述した局地気象モデルの理論的基礎に大きな役割を果たしたといえるだろう。今後も狭山湖周辺で長期かつ大規模な気象観測の実施は困難であるため、理論モデルによって局地気象の成立要因を解明することが望まれる。

引用文献

- 近藤純正 (2010) 日本伝熱学会誌, 49, 58-67.
枝川尚資, 中島暢太郎 (1980) 京都大学防災研究所年報, 23 B-2, 113-121.