

長野県内の地上気象観測所の気温および 河川・湖沼の水温の40年間に渡る推移

和田正道(長野県飯田保健所)、関 久人((社)長野県公害防止管理協会)、佐藤義之(長野地方气象台)

要旨：1961～2005年までの長野県内5カ所の地上気象観測所における気温の変化および1976～2005年までの県内78カ所の河川・湖沼採水点における水温の変化を時系列的に解析し、長期的な推移を検討した。1960年代に比較し1990年代および2000年代の気温の上昇が確認された。1970年代に比較し、2000年代冬季には多くの河川採水点で水温の上昇が確認された。これらは、いわゆる地球温暖化あるいは都市化にともなう気温の上昇に起因することが示唆された。

キーワード：地上気象観測所、気温、河川・湖沼、水温、地球温暖化

A. 目的

1961～2005年までの県内5カ所の地上気象観測所(以後、観測所と略す)における日平均気温、日最低気温、日最高気温および1976～2005年までの県内78カ所の河川・湖沼採水点における水温を時系列的に解析し、いわゆる地球温暖化あるいは都市化にともなうと思われる気温の変動について検証した。

B. 方法

1.気象データの解析：(財)気象業務支援センターが発刊している気象データベース(1961～2005年)¹⁾から長野、松本、軽井沢、諏訪および飯田の5カ所の各観測所の平均気温、最低気温および最高気温について日単位データを抽出した。抽出したデータを1960、1970、1980、1990および2000年代ごとに集計し、年代間の測定値に相違があるか比較検討した。年代間全体の同一性はKruskal-Wallisの方法²⁾を用いて、各年代間相互間の同一性はScheffe法を用いて、5%の危険率で検定した。年代間全体および1960年代と2000年代間に有意差が認められた場合を気温が上昇あるいは下降していると判断した。

また、各観測所の経時的なデータを傾向が明確になるよう移動平均してグラフ化³⁾し、系時的な上昇あるいは下降傾向を判断した。

2.河川・湖沼水温の解析：「水質常時監視データベース」(みずかがみ)⁴⁾から1976～2005年間の各採水点ごとの水温データを抽出した。

抽出した水温について年全体、冬季、夏季、春季および秋季ごとに4年代(1970、1980、1990、2000年代)間の相違を比較検討した。解析方法は気象データの解析に準じた。年代間全体および1970年代と2000年代間に有意差が認められた場合を水温が上昇あるいは下降していると判断した。

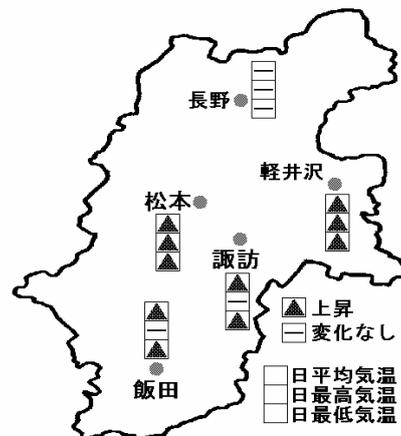


図1.5カ所の観測所における解析結果

C. 結果

図1.に5カ所の観測所における日平均気温、日最高気温および日最低気温の解析結果を示す。解析結果は観測所ごとに、上段から日平均気温、日最高気温、日最低気温の順に示した。有意に上昇すれば上向三角形▲、上昇も下降もしなければーで示した。長野を除く4カ所の観測所の日平均気温、日最高気温あるいは日最低気温に上昇が認められた。最も上昇したのは松本で、日平均気温が0.978℃、日最高気温が0.843℃、日最低気温が1.160℃上昇した。また、各年代相互間の比較検定によ

り1990年代からの上昇が示唆された。

図2. に松本の観測所における日最低気温の移動平均したグラフを例示する。右肩上がりの傾向が読みとれる。

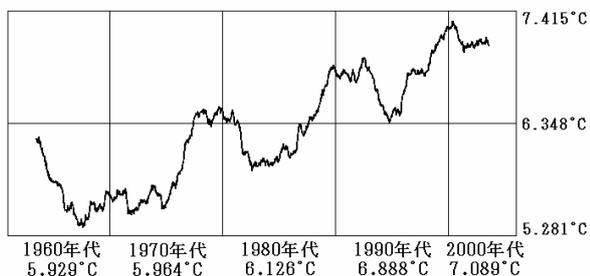


図2. 松本の観測所における日最低気温の移動平均グラフ(5年移動平均)

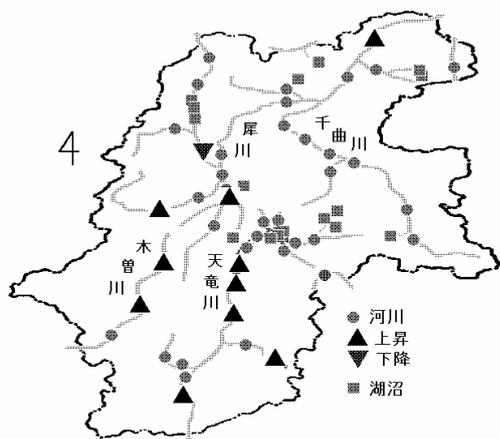


図3. 河川・湖沼の解析結果(冬季)

河川・湖沼採水点の解析について、有意差が認められた冬季(12月～2月)における解析結果を図3. に示す。有意に上昇した採水点は上向三角形▲、下降すれば下向三角形▼、上昇も下降もしない河川の採水点は●印で、湖沼は■印で示した。変動を認めた河川については、1カ所が下降、10カ所が上昇の結果を得た。年全体および冬季以外の季節には有意差を認めなかった。全ての湖沼には変動が認められなかった。

D. 考察

長野を除く4カ所の観測所で気温の上昇が認められたことから、1960年代と比較して2000年代には県全体として気温が上昇したと考えられる。上昇は1990年代には始まっていたと考えられる。上昇の原因として地球温暖化あるいは都市化が考えられる。測定定点数の多いアメダスデータの解析は原因を明確にするのに役立つと考えられる。

河川の水温の上昇は気温の上昇にともなうと考えられる。気温との関係を明確にするため両者の相関を算出する必要がある。上昇が認められたのは冬季だけであったが、低水温ほど上昇の影響が現れやすいためであり、四季を通じて気温上昇の影響を受けていると考えられる。今後、年代が進むにつれ、気温や水温の上昇は明確になると思われる。

文献

- 1) (財) 気象業務支援センター：気象データベース・地上観測(1961～2005年)CD版、2007.
- 2) 白旗慎吾編：Kruskal-Wallis検定と多重比較. パソコン統計解析ハンドブックIV、pp136-173、共立出版、1987.
- 3) 藤沢偉作、池内 智：長期傾向変動の分離法. 予測の理論、pp7-11、現代数学社、1988.
- 4) 関 久人：「水質常時監視データベース」(みずかがみ)平成16年度 CD版、2006.