

# 高津川水系における河川水温の空間分布に関する基礎的な検討

土木研究所 正会員 ○溝口 裕太  
芝浦工業大学 正会員 宮本 仁志

山口大学大学院 正会員 赤松 良久  
土木研究所 正会員 中村 圭吾

## 1. 序論

治水計画における気候変動への適用策の検討は、想定されたシナリオにおける降雨と流量の現在気候に対する変化倍率が、2019年10月に技術検討会<sup>1)</sup>から示されたことで、今後一層、加速することが期待される。その一方で、河川水温は、生態系の活性を支配する重要な要素であるにもかかわらず、気候変動下での水温変化について議論が進んでいるとは言い難い。とりわけ、水系スケールの水温形成機構や、時系列変化の傾向分析に耐えうる空間密度または、長期間の水温観測の実施例が極めて少ないことが、気候変動下の河川水温の将来を推定する上で障害になっていると考えられる。

我々は、水系スケールでの河川水温の空間分布と、その空間的な変化をもたらす要因を明らかにするために、中国地方の一級水系に据置型デバイスを設置し、水温観測を実施している。本稿では、高津川水系を対象に実施した水温の空間分布に関する基礎的な検討を報告する。ここでは、平衡水温（水表面を境界としたときの大気と水塊とが熱的平衡状態にあるときの水温）を基準に、それと観測水温との関係を整理することで、河川水温の流程変化の解釈を試みた。

## 2. 材料と方法

### (1) 現地観測による水温データの取得

据置型のデータロガー（HOBO社製 Water Temperature Pro v2）を高津川水系に広く設置した<sup>2)</sup>。本川(13)と、支川の白上川(1)、匹見川(8)、津和野川(2)、福川(2)、高尻川(2)、蓼野川(1)、鹿足河内川(1)の計30地点である。対象期間は2017/3/1から2018/2/28の1年間である。本稿では、年平均値を議論の基本とするため、15分間隔の観測値から年平均値に換算した。なお、長期間データが欠損した観測点は分析対象から除外した。

### (2) 気象データに基づく平衡水温の算出

平衡水温は、上村・宮本<sup>3)</sup>の手法にしたがい熱収支式<sup>4)</sup>から求めた。入力条件である気象データは、農研機構メッシュ農業気象データ（The Agro-Meteorological Grid Square Data, NARO）<sup>5), 6)</sup> (<https://amu.rd.naro.go.jp/>) と、気象庁のデータ<sup>7)</sup>を用いた。なお、出力される平衡水温の時空間解像度は、約1km四方（3次メッシュ）かつ日平均値である。それから年平均値を算出した。さらに、観測水温（ $T_w$ ）、平衡水温（ $T_{eq}$ ）および、それらの較差（ $T_{eq}-T_w$ ）を、源流からの距離に基づき整理した。

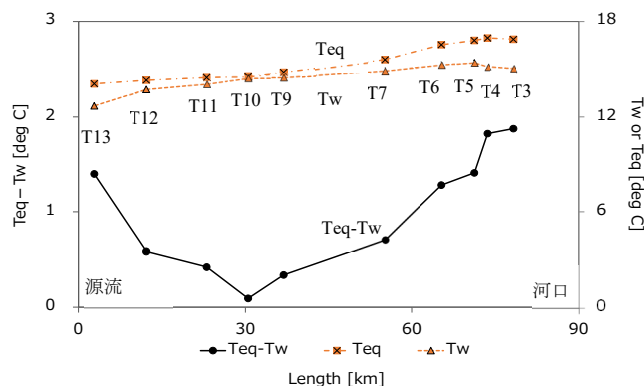


図-1 高津川本川の観測水温（ $T_w$ ）、平衡水温（ $T_{eq}$ ）の年平均値およびそれらの較差（ $T_{eq}-T_w$ ）の流程変化

## 3. 結果と考察

高津川本川の観測水温、平衡水温の年平均値と、それらの較差の流程変化を図-1に示す。較差は、源流に近い地点T13からT10（区間A）にかけて縮小、地点T10から河口に近いT3（区間B）にかけて拡大する傾向にある。区間Aは、流程方向の変化が小さい平衡水温に観測水温が漸近するため、較差は縮小する。他方、区間Bは、匹見川の合流直後の地点T4の観測水温は低下するが、基本は下流ほど上昇する傾向にある。しかしながら、流程方向の観測水温の上昇率よりも、平衡水温の変化の方が大きく、較差は拡大した。これは、対馬海流の影響を受ける高津川下流域が温暖な気候であることが主因として考えられるほか、支川合流など平衡水温に漸近しにくい流域、河道の特徴があるものと推察される。今後は、観測水温の平衡水温への漸近性に焦点をあて分析を進めることで、気象の影響を受けやすい区間の特徴や、その要因について明らかにする予定である。

**謝辞：**本研究の一部は、(独)環境再生保全機構の環境研究総合推進費（JPMEERF20202004）により実施した。ここに記して謝意を表す。

**参考文献：**[1]気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会、気候変動を踏まえた治水計画のあり方、2019。[2]赤松ら、土木学会論文集B1(水工学)、73、I\_1207-I\_1212、2017。[3]上村&宮本、土木学会論文集B1(水工学)、74、I\_577-I\_582、2018。[4]土木学会水工学委員会環境水理部会編、環境水理学、2015。[5]大野ら、生物と気象、16、71-79、2016。[6]小南ら、メッシュ農業気象データ利用マニュアル、農研機構、Ver.4、2019。[7]気象庁、<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>。

キーワード 気候変動、高津川水系、河川水温、平衡水温、流程変化

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原1番地6 (国開) 土木研究所 河川生態チーム TEL 029-879-6775