

揖保川水系における水質指標の流域分布

神戸大学大学院 学 生 員 ○中山 和也

神戸大学大学院 正 会 員 宮本 仁志 神戸大学大学院 学 生 員 菅原 康之

京都大学大学院 学 生 員 河内 毅文 神戸大学大学院 フェロー会員 道奥 康治

1. はじめに

流域全域の水環境を把握するために、筆者らはこれまで揖保川水系を対象にして河川水温を指標とした連続モニタリングを行い、その解析手法を検討してきた¹⁾。本報では、水温に加えて生物化学的酸素要求量(BOD)、溶存酸素(DO)、電気伝導度(EC)を指標として水系本川の水質観測を行い、流域水環境について考察するとともに、水温日較差と日照時間や降水量との相関などより河川水温の日周変動を検討した。

2. 対象流域と水温・水質観測の概要

対象流域は兵庫県南西部に位置する揖保川水系である。流域は東西方向に 15km、南北方向に 60km の羽状形を呈し、流域面積は 810km²である。流域は 80%が森林であり、流域圏人口は約 20 万人である。後述の図-1 に示す水質観測地点は、流域地形特性を定量的に表現する河道位数ごとに数点選ばれ、全域がカバーされるように 27 地点が配される。観測項目は河川水温、BOD、DO、EC である。水温は全観測地点において 1 時間毎に連続観測を行い、他の水質項目は本川主流を中心に 14 地点で月に 1 度の頻度で観測を行った。

3. 観測結果と考察

各水質項目の流域分布を図-1 に示す。図-1 (a) に示す月平均水温は流下に伴い昇温する。本川中流部と支川林田川を比較すると林田川の水温上昇率が本川より大きい傾向にある。これは、林田川の流量が本川に比べて相対的に少ないため水温変化が日射に大きく影響されることが原因と考えられる。地点 20 ではごく近くに湧水があり、その影響で水温が周りの地点に比べて低くなる。図-1 (b) に示す EC も全体的に上流から下流へ向かって

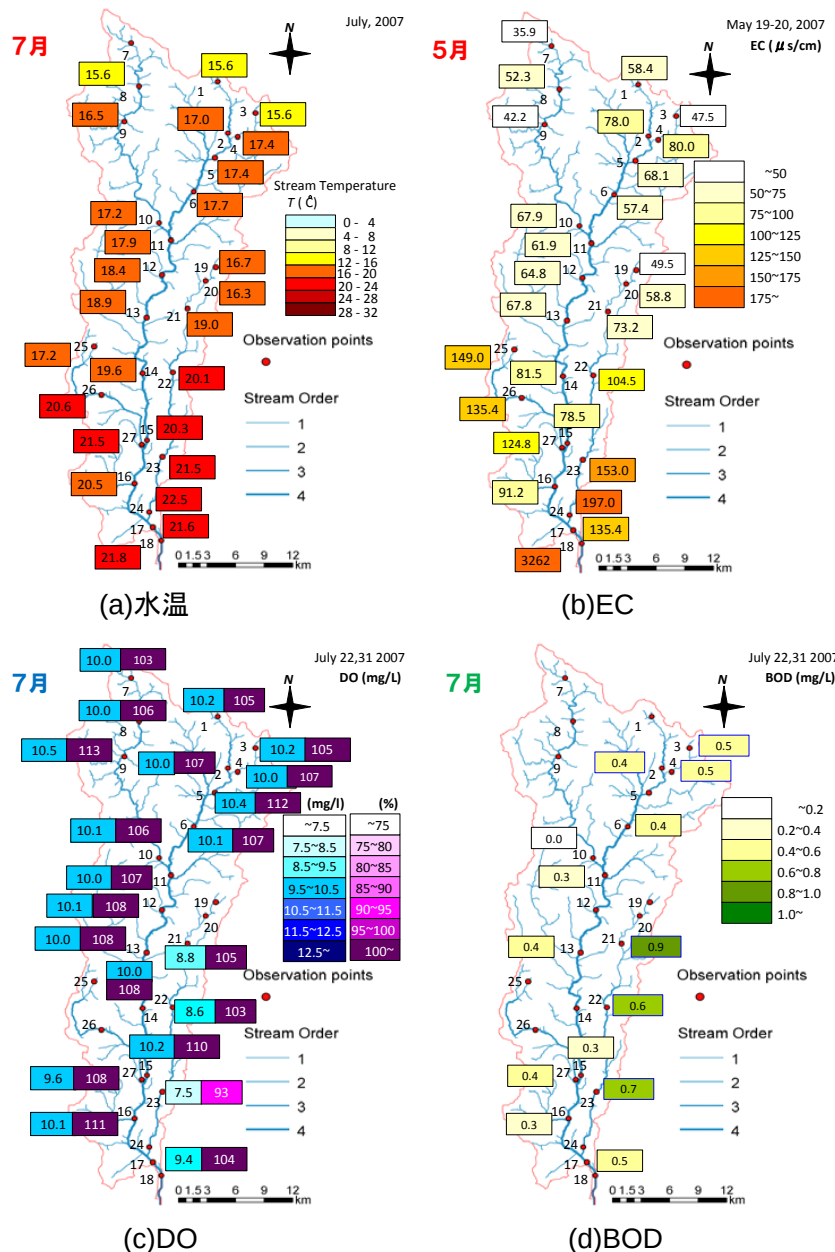


図-1 各水質項目の流域分布

キーワード 流域, 水環境, モニタリング, 流水水温, 水質

連絡先 〒657-8501 神戸市灘区六甲台町 1-1 神戸大学大学院工学研究科市民工学専攻 宮本仁志 miyamo@kobe-u.ac.jp

上昇し、本川と支川を比較すると支川の方が大きい値となる。また、上流部において中流部より大きい値をとる地点がある。これは、上流では川辺周辺に集落や農地が多く分布し、また流量が小さく、これら人為負荷による影響が EC 値に反映されるためと考えられる。図-1(c)の DO は流域全体でほぼ飽和状態となる。最下流部の地点 17 や 23 では値が小さくなるが、これは流速の大きな上流部に比べて再曝気効果が小さいためと考えられる。図-1(d)の BOD は流域全体で 1.0mg/l 以下となり、有機汚濁が非常に少ない。

図-2 に中流～下流部の河川水温の時系列を示す。図-1(a)に示すのと同様に、河川水温は流下に伴って昇温する。振幅の大きな年周期変動と、梅雨や台風時の気象・水文量の大変化に伴う水温変動、および日々の周期変動がみられる。以下では、水温変動特性をその日較差に着目し検討する。

図-3 に本川中・下流域の観測点における水温日較差 ΔT_{wd} と日照時間 N との関係を示す。日照時間は近隣のアメダスの観測値(一宮)を用いた。これより、日照時間 N と日較差 ΔT_{wd} には正の相関があること、および、観測地点間で明確な差異はないこと、がわかる。

図-4 に、観測地点ごとの日照時間 N 、降水量 I と水温日較差 ΔT_{wd} との相関を示す。流域全域で日較差と日照時間との間には正の相関が、降水量との間には弱い負の相関がみられる。日照時間との相関をみると、No.8,9,18,20 で小さい相関係数となる。No.8,9 の観測地点は河畔植生による日射の遮蔽効果により相関係数が小さくなると考えられる。同じ山間部でも

直近に河畔植生がない観測地点では相関が高くなることから、直接の遮蔽が水温日変動に大きく影響することがわかる。また、No.18 では汽水域のため、No.20 では湧水流入のため、それぞれ相関が低くなる。一方、降水量との相関では、日照時間との相関に比較して相関係数が全体的に小さくなる。これより、降雨による流量増加に比べて日射が日較差に及ぼす影響が相対的に大きいことが推察される。

今後、河畔植生の遮蔽効果を含めた日射の影響や降雨・流量増加の影響を考慮し、河川水温の日周変化特性を定量的に検討していく。

参考文献 1)宮本・道奥: 水工学論文集, 第 52 巻, pp.1069-1074, 2008.

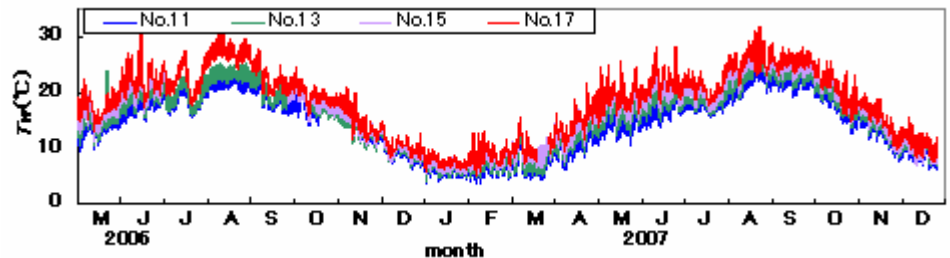


図-2 河川水温時系列

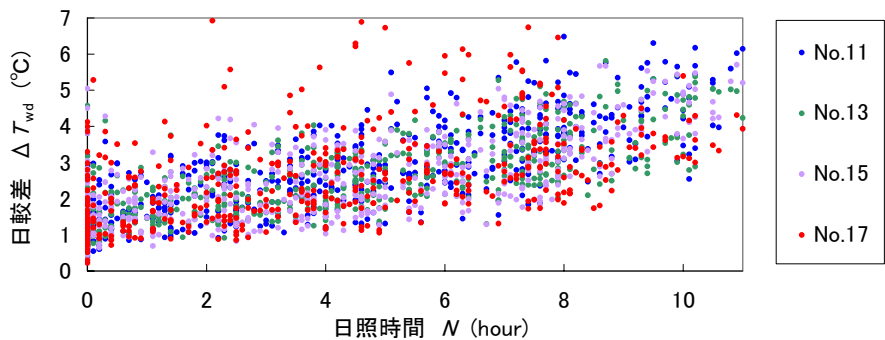


図-3 水温日較差と日照時間の関係

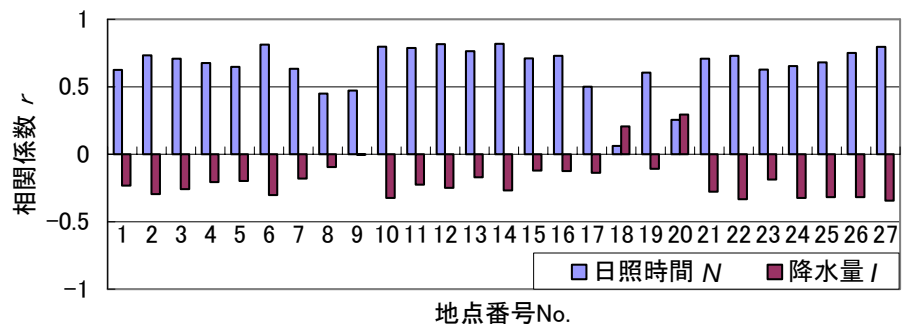


図-4 日照時間・降水量と日較差との相関係数