第Ⅱ部門　　揖保川水系における水質観測

神戸大学工学部　学 生 員　○河内　毅文
神戸大学大学院　正 会 員　宮本　仁志　神戸大学大学院　ﾌｪﾛｰ会員　道奥　康治
神戸大学大学院　学 生 員　菅原　康之　神戸大学工学部　学 生 員　中山　和也

１．はじめに

筆者らはこれまで，流域全域にわたる水環境を把握するために揖保川水系を対象にして河川水温を指標としたモニタリングを行い，その解析手法を検討してきた[1)]．本研究では，その河川水温に加えて，生物化学的酸素要求量(BOD)，溶存酸素(DO)および電気伝導度(EC)を指標として水系本川の水質観測を行い，揖保川流域の水環境を考察するとともに，それら指標の有用性を検討したので報告する．

２．対象流域と水質観測の概要

対象とする流域は兵庫県南西部に位置する一級河川揖保川水系である．流域は東西方向に15km，南北方向に60kmの羽状形を呈しており，流域面積は810km^{2}である．土地利用形態としては流域の 80%が森林であり，流域圏人口は約 20 万人である．**図-1** に揖保川流域の水質観測地点を示す．流域地形特性を定量的に表現する河道位数ごとに観測地点を数点選び，流域全域がカバーされるように 27 地点を配している．水質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っている．その他の水質項目に関しては，本川主流を中心に**図-1** の○で示した 14 地点において月に 1 度の頻度で観測を行っている．

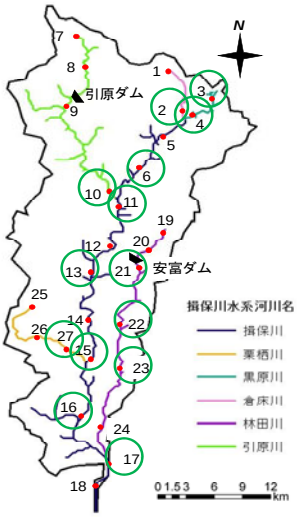
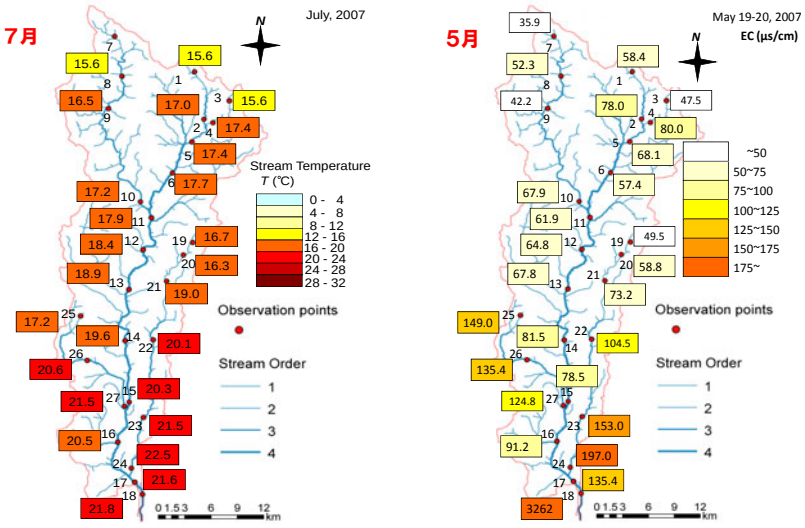


図-1　水質観測地点

３．観測結果と考察

3.1 各水質の流域分布

図-2 に各水質項目の流域分布を示す．**図-2(a)** に示す河川水温は上流から流下に伴って昇温している．本川中流部と支川林田川を比較してみ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 では直近に湧水の存在が確認され，その影響で月平均水温が周りの地点に比べて低くなっている．**図-2(b)** に示す EC も全体的に上流から下流へ向かって上昇し，本川と支川を比較すると支川の方が大きい値をとる．また，上流において中流より大きい値をとる地点がある．これは，上

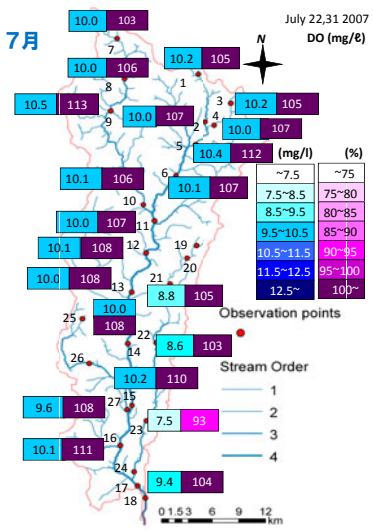


(a) 水温　　(b) EC

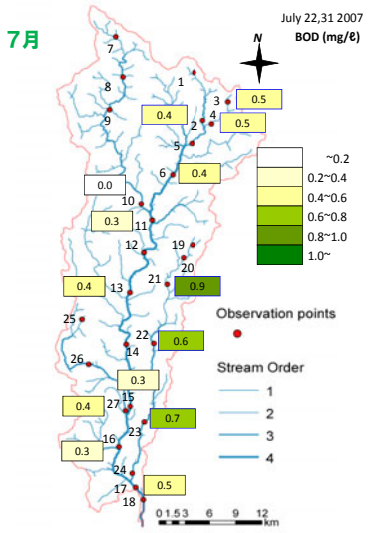
図-2　各水質項目の流域分布

Takefumi KOCHI, Hitoshi MIYAMOTO, Kohji MICHIOKU, Yasuyuki SUGAHARA and Kazuya NAKAYAMA

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大きく EC 値に反映されるためと考えられる．図-2(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 や地点 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-2(d)の BOD は流域全体で 1.0mg/ℓ以下となっており，有機汚濁が非常に少ない河川といえる．



(c) DO



(d) BOD

図-2（続き）

3.2 DO の季節変化

図-3 に本川中・下流部における DO の時系列を示す．この図より地点間の DO の差異はほとんどなく，経時的には 6 月を除き，DO は夏季に減少し冬季に向けて増加する傾向がわかる．冬季の水温低下により DO の飽和濃度が増加するためと考えられる．

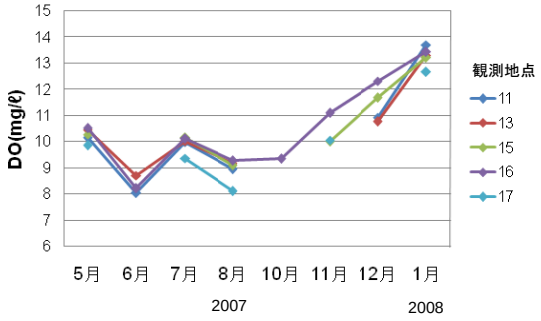


図-3 DO の時系列

3.3 EC の流下方向変化

図-4 に本川中・下流部における EC の時系列を示す．各地点における EC の経時変化は同位相の変動挙動を示す．この変動は観測時点の流量に関係し，別途観測値より概算した流量が大きくなるに伴って，EC は低い値をとる．また，夏季と冬季を比較すると同様の流量でも夏季の方が高い EC 値となる部分がある．これは夏季灌漑期の農地施肥が主要な原因であると推察される．

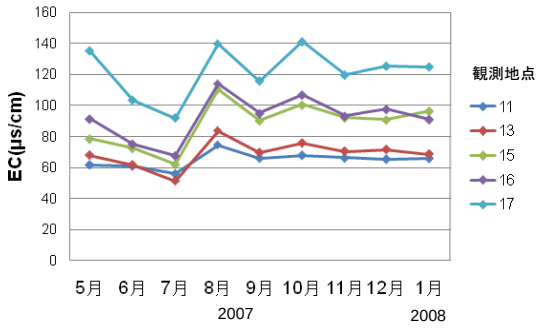


図-4 EC の時系列

図-5 は EC とその観測地点の流域面積(集水域面積)の関係である．凡例には，地点 16 における観測時点の概算流量を併記している．これより，概ね流量増加に伴って EC 値が減少していることがわかる．また，流下に伴って EC の増加率が大きくなる．これは，集水域の土地利用形態が EC の流下方向変化に大きく関連するためと考えられる．すなわち，集水域面積が小さい区間 11～13 では農地･都市面積に比べ森林の割合が大きく，それに伴い EC 増加率が相対的に小さくなる．一方，区間 13～15 では農地・都市面積が増えて EC 増加率も大きくなる傾向が示されている．

今後は土地利用形態を考慮した河川水質予測手法を構築し，流域全域での水環境変化を検討していく予定である．

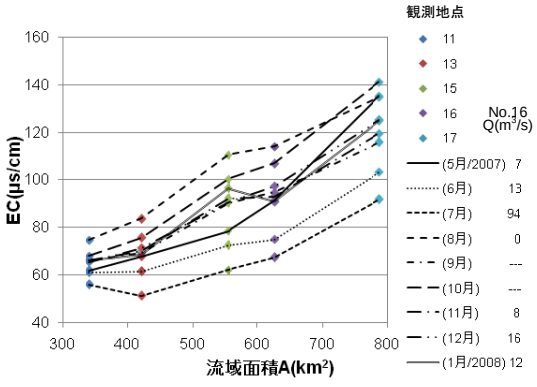


図-5 EC と流域面積の関係

【参考文献】1) 宮本・道奥: 流域水温の連続観測と解析，水工学論文集，第 51 巻, pp.1105-1110, 2007.