

筑後川上流における水質モニタリングによる九州北部豪雨災害の長期影響の検討

九州大学工学部地球環境工学科 学生会員 富家 政大
九州大学大学院工学研究院 正会員 清野 聡子 須崎 寛和

1. 目的

筑後川は、阿蘇山を水源として九州地方北部を東から西に有明海へと流れる一級河川である。福岡県を含めた九州北部都市圏の経済活動や文化に多大な貢献を果たしてきた。その一方で、筑後川流域では、明治 22 年に 57368 戸の住家が浸水した。また、昭和 28 年の西日本水害では 58656 戸もの家屋が浸水し、日田市では 18 名もの死者が出た。これにともなって下流域の被災を軽減する治水のため、筑後川上流域の山間地に大型ダムの下笠ダム、松原ダムが計画された。これらのダムは、九州北部都市圏に大量の水資源及び電力を供給する役割も有することとなり、最終的には多目的ダムとして建設された。また、筑後川上流域では、ダム建設により、流量減少や濁度の上昇等の河川環境悪化という問題が生じている。

本研究ではまず、筑後川上流域においてダムが河川環境に与える影響を水温・pH・濁度等の水質指標の観点から考察した。また、洪水や一時的な水量の増加が水質にもたらす影響を明らかにするため、当研究室で 4 年（2011 年～2015 年）にわたって毎月実施している定点水質調査の水質データを考察した。

2. 内容

2.1.1 水質調査の観測地点と方法

水質の調査地点は、筑後川上流本川及び支川・支流におけるダムの上流・下流の地点に、河川管理・監視を目的として配置した。筑後川本流の大山川より、St.1, St.3, St.5, St.7, St.9 の 5 地点、同じく本流の三隈川より C1 の 1 地点、筑後川支流の津江川、杖立川、玖珠川、高瀬川より B1, B2, B3, A1 の各 1 地点、赤石川の A2, A3 の 2 地点の計 12 地点における約 4 年のデータの解析を行った(図 1)。機器はマルチ水質チェッカー (U-53 : HORIBA) を用い、水温、pH、電気伝導度、酸化還元電位 (ORP)、濁度、総溶解固形分 (TDS) を計測した。12 地点における計測点は、毎回僅かに異なるものの、川岸で最も流れがあるように思われる場所に機器を投入して計測した。これらの採取したデータを通年で比較することにより、環境要因である水質にもたらす影響について考察した。

2.1.2 水質調査結果

図 2 に赤石川とその合流前後の大山川の濁度変化を示す。2012 年 7 月に発生した九州北部豪雨災害以降 A2 地点は濁度が 2013 年 4 月まで凡そ半年にわたって増加していたことを確認できる。この同時期に、大山川支流赤石川上流の大山ダム



図 1 水質調査地点

において長期の試験湛水試験を行っていた。

また、大山ダムから放流された濁水は赤石川だけでなく、合流後の大山川にも合流するため、その影響が考えられる。

図 3 に赤石川より下流の地点における電気伝導度変化を示す。筑後川本流下流域の St.1, その支流玖珠川の B3, この 2 本の川が合流する C1 (三隈川) の電気伝導度は数値上の大小といった差異があるが、非常に似通った挙動を示している。このグラフから、4 年間 4 地点では B3 の玖珠川において最も電気伝導度が高く、最も濁っているということが分かる。上述したように 2012 年 7 月には大規模の洪水による出水が発生したが、電気伝導度がかえって下がる結果となった。大出水により有機物等が洗い流されたためと考えられる。また、10 月からの冬季は St.1, B3, C1 の 3 地点で電気伝導度が上昇している傾向にある。その原因として、冬期大山ダムの流量が夏季の 1/3 に抑えられている影響が考えられる。これと同様の現象を、12 月に行った定期水質観測の際に、下笠ダム上流の地点 B1-2 において確認した。図 4 では、ダム湖のバックウォーターが通常時よりも遥かに延長して河川の範囲まで河川水がせき止められていることが分かる。画像の木が水に浸かっている場所は普段は川の中州である。

2.2 空中写真判読による流域の変遷

空中写真の調査地点は、筑後川上流大山川支流赤石川の支川吾々路川が流れる吾々路谷でも、2012 年 7 月に発生した九州北部豪雨で被災した地域である。被災した地点は主に図 6 の 2009 年の画像の中心部やや上の赤い点の周辺である。また舌状にせり出した台地に沿うように吾々路川

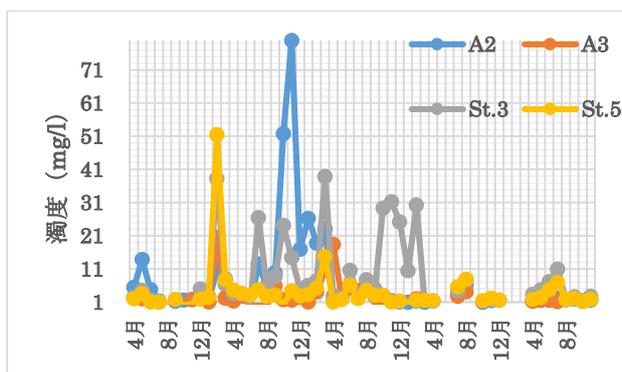


図 2 赤石川と合流前後の大山川の濁度の変化

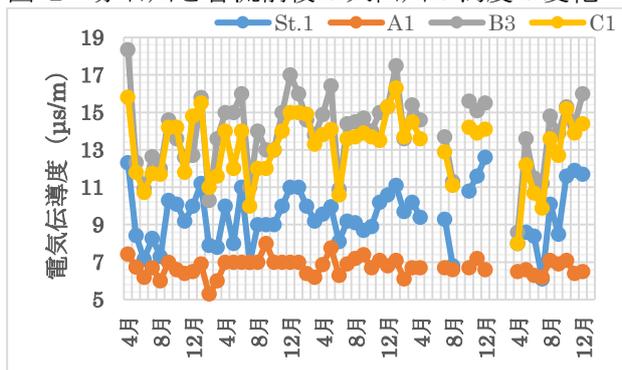


図 3 赤石川下流の電気伝導度の変化



図 4 津江川 (地点 B1-2 2015 年 12 月 21 日)

は流れており、その流下方向は画像の下から上である。

図 5 に 1947 年と 1986 年の空中写真の比較を示す。1947 年には耕作していた土地は、1986 年には放棄され、自然林に戻りつつあることが確認できる。それ以外の森林は殆どがスギやヒノキを含めた針葉樹林である。

図 6 に 1992 年と 2009 年の空中写真の比較を示す。画像の中心部の台地において、1992 年には大山ダム水没集落の移転の団地が造成されつつあることが分かる。2009 年には吾々路川の川岸が狭められている。

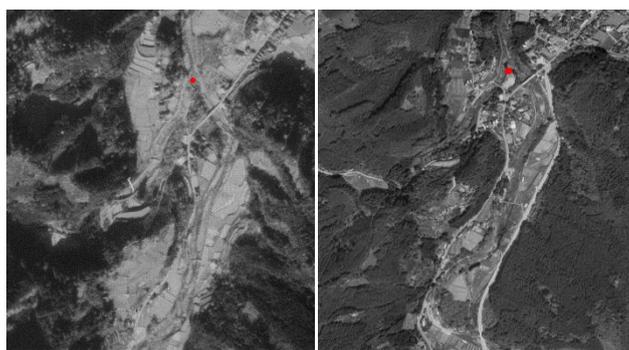


図 5 吾々路川 (左 1947 年, 右 1986 年)



図 6 吾々路川 (左 1992 年, 右 2009 年)

3. 結論

水質調査から、2012 年 7 月に九州北部豪雨災害が原因の大規模出水が発生したが、一時的な流量増加が、水質の調査項目の一部には大きな影響を及ぼしていた。特に、同時期の濁度に大きな変化が見られた。これは大山ダムの長期湛水試験と、九州北部豪雨が重なったことが原因と考えられる。また、冬期に流量が抑えられると電気伝導度が上がるなど、程度に幅があるがダムが河川環境に影響を及ぼすことがわかった。また土砂災害の復旧工事も流域の随所で約 3 年間行われており、濁水が出やすい状況が継続していた。しかし大山ダムには流入水バイパス施設 (通称：清流バイパス) がありダムより上流の流水を下流に送れるため、水質悪化が緩和されたとも考えられる。これらの平常時の水質問題と大出水時、災害時、復旧工事時の影響を検出し、対策を立て、よりよい管理には、災害前からの平常時のモニタリング調査が重要である。

2012 年 7 月の九州北部豪雨による大規模洪水・土砂被災時には、河道が従前より流下物が直達しやすい地形になっていた可能性がある。しかし周辺が広葉樹林と針葉樹林の適度な混在や、過去の災害の教訓が現在の住民に継承され、早めの避難が実施できたことが吾々路川から死者が出なかった要因の一端である可能性がある。

謝辞：現地踏査では、NPO 法人「大山川水環境アスリート」顧問の森和恒氏のご協力を頂いた。