

徳定川における日間変動調査に基づいた導水による水質・負荷量変動特性の検討

日本大学大学院 学生会員 ○石井佑汰 日本大学工学部 正会員 手塚公裕

1. 研究背景・目的

福島県郡山市の古川池は、一級河川阿武隈川の旧河道であり、準用河川徳定川の下流に位置する。古川池周辺は住宅街であり、近隣には大学・高校がある。また、古川池の計画貯留量は35.6万m<sup>3</sup>であり、雨水貯留が可能となっている。

近年、古川池では宅地化に伴い水質汚濁や悪臭等が問題となっており、対策として、平成7年度に徳定地区環境整備検討会（建設省、福島県、郡山市、日本大学、高校、町内会等）が、親水公園計画を策定している。また、平成11年度から水質改善を目的とし、古川池の約3km上流で阿武隈川から隣接する徳定川へ導水（毎日8～17時、0.205m<sup>3</sup>/s）が行われている。その後、平成23年の東日本大震災、令和元年東日本台風があり、前述の親水公園計画は進んでいない。

そこで、令和3年に日本大学工学部が「古川池における持続可能な防災親水公園化プロジェクト（ロハスの池PJ）」を立ち上げ、古川池愛護会や郡山市と共に、現状に適した古川池の公園計画を検討している。計画検討には現状把握が必要であるが、これまで導水による徳定川の水質改善効果は十分に検討されていない。そこで本研究では、日間変動調査を実施し、導水が徳定川の水質・負荷量に及ぼす影響を検討した。

2. 研究方法

調査地点を図-1に示す。流量と水質の日間変動調査は令和4年8月17日～18日、8月19日～20日、11月19日～20日に、2時間に1回の間隔で24時間実施した。調査地点は、古川池の主要な流入河川である徳定川の上流（導水直前）、下流（古川池流入直前）とポンプ場（阿武隈川からの導水）を対象とした。11月は工事の影響で導水が中断されたため、徳定川中流を追加で実施した。また、徳定川流域における浄化槽数と土地利用面積から原単位法により流入負荷を試算し、流域の負荷特性について検討した。なお、点源負荷は浄化槽排水のみを対象とし、1基あたりの利用者は3人で試算した。

3. 結果・考察

3.1 徳定川下流における流量・水質の日間変動特性

徳定川下流における流量・水質・負荷量を図-2に示す。流量は、導水のあった8月では概ね0.1～0.3m<sup>3</sup>/sで変動しており、変動量は導水量0.2m<sup>3</sup>/sとほぼ同等であった。一方、導水のなかった11月では常時0.01m<sup>3</sup>/s程度であった。これらのことから、徳定川下流の流量変動は導水による影響が大きいと考え



図-1 調査地点

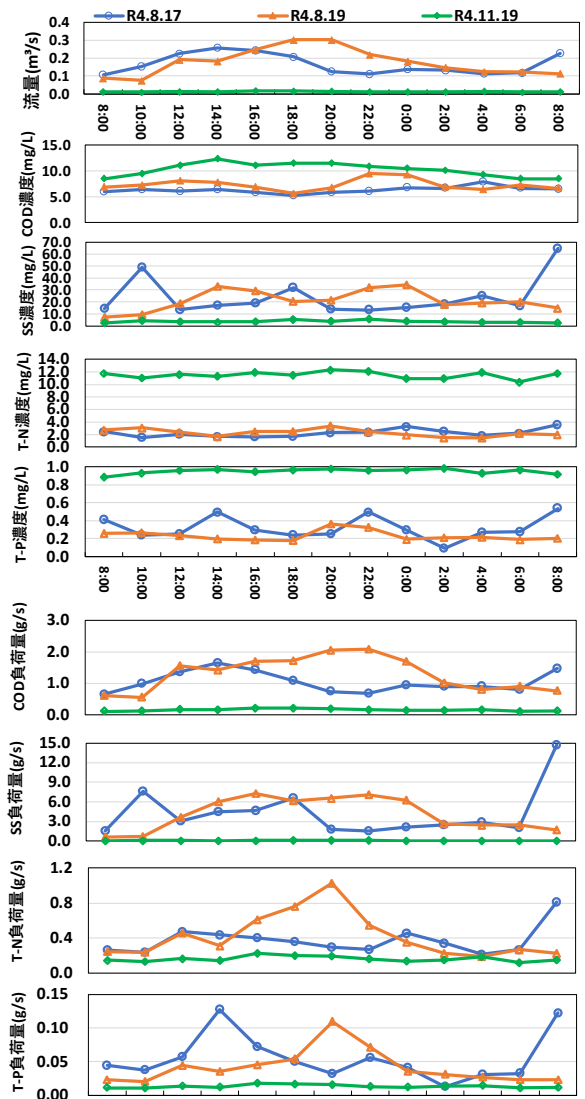


図-2 徳定川下流における流量・水質・負荷量

キーワード：徳定川，導水，日間変動，水質

連絡先：〒963-8642 福島県郡山市田村町徳定字中川原1 日本大学工学部水環境システム研究室 TEL 024-956-8724

られる。ただし、8月に実施した2回の調査では、流量の最大値を示した時間に差があった。灌漑期であったため、上流の溜池や周辺水田の影響が考えられる。COD、T-N、T-P濃度は、1日を通して、11月よりも8月の方が低濃度で推移した。これは導水と他の流入水による希釈効果と推測される。また、8月では流量が最大値に達した際に、前後の時間帯よりもCOD、SS濃度が低下した。しかし、SS濃度は11月よりも8月で高かった。これは導水による流量増加で河床等の土砂を巻き上げた可能性がある。8月の負荷量変動は、全項目で概ね流量に連動していた。また、11月よりも8月の負荷量は総じて高い値で推移していた。

### 3.2 徳定川における流量・水質の日間変動特性

徳定川における流量・水質・負荷量を図-3に示す。導水のあった8月の流量は、上流は0.02m<sup>3</sup>/s程度、ポンプ場は8~16時は約0.2m<sup>3</sup>/s、下流は0.1~0.26m<sup>3</sup>/sであった。導水のない時間帯においても、上流よりも0.1m<sup>3</sup>/s程度多かったため、導水が下流に到達するタイムラグや他の流入水の影響が考えられる。全ての濃度は、ポンプ場よりも下流で増加傾向を示した。また、全ての負荷量は、上流が著しく小さく下流への影響はほぼなかった。流下に伴い増加した負荷量（下流-ポンプ場）は、ポンプ場の負荷量よりも大きい傾向にあった。導水のなかった11月では、徳定川上流は常に干上がっていた。流下に伴い流量は増加し、中流では0.005m<sup>3</sup>/s前後、下流では0.01~0.02m<sup>3</sup>/sで推移した。濃度と負荷量は、全ての項目で、中流よりも下流で高い値で推移した。両調査により、徳定川を流下する過程で負荷の流入が確認されたため、流域負荷解析を行った。

### 3.3 徳定川流域の負荷解析

徳定川流域の点源・面源負荷を表-1に示す。徳定川流域の負荷量は、全項目で面源よりも点源が卓越していた。徳定川流域の下水道は未整備で、合併浄化槽を利用している。これが徳定川の流下に伴う濃度・負荷量の増加の要因と推測される。

### 4. まとめ

- 1) 徳定川下流の流量変動は導水による影響を強く受ける。
- 2) 徳定川下流の全ての濃度は、導水のなかった11月よりも導水のあった8月で低下した。また、COD、SS濃度は、導水により流量が最大値に達した際に、前後の時間帯よりも低下した。これらは導水による希釈を受けたと考えられる。
- 3) 徳定川で流下に伴い増加した負荷量は、ポンプ場（阿武隈川からの導水）の負荷量よりも大きい傾向にあった。一方、徳定川流域では合併浄化槽による負荷が卓越していた。よって、合併浄化槽排水が流入し、徳定川下流の濃度・負荷量を増加させていると推測された。

謝辞 本研究では、郡山市河川課に資料を提供して頂きました。ここに記し謝意を表します。

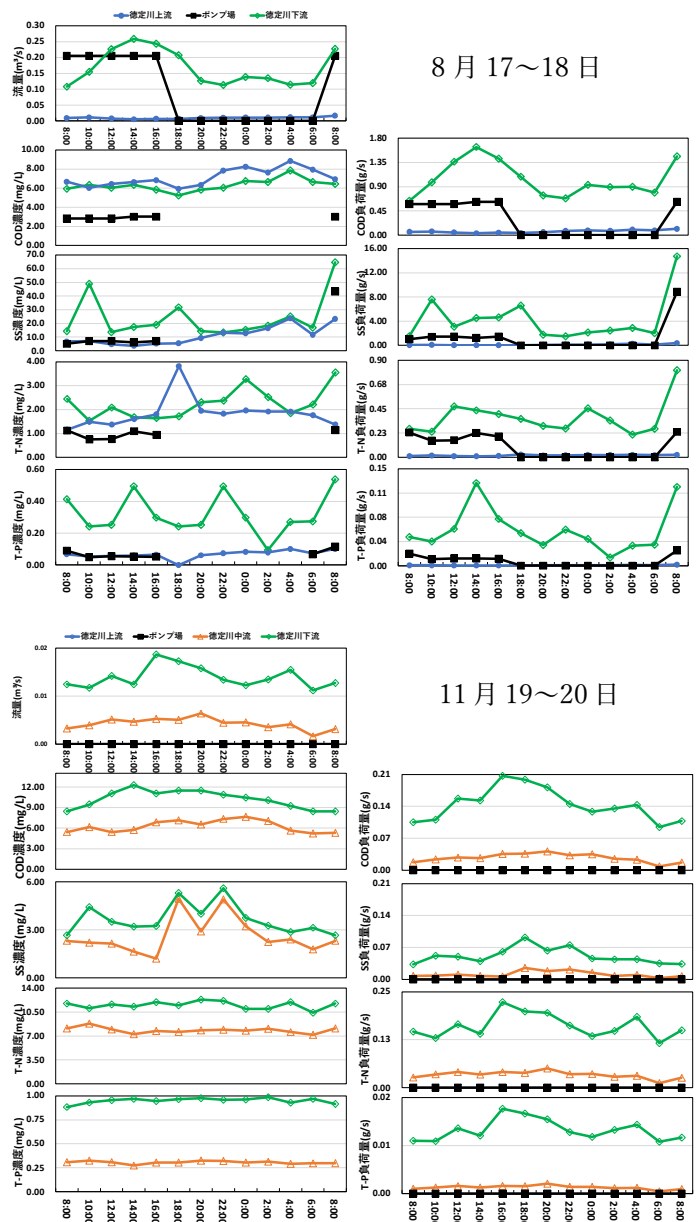


図-3 徳定川における流量・水質・負荷量

表-1 徳定川流域の点源・面源負荷

| 流域   |             | 徳定川上流 | 徳定川上流~下流間 |
|------|-------------|-------|-----------|
| 点源負荷 | COD (g/day) | 92    | 18634     |
|      | SS (g/day)  | 130   | 26136     |
|      | T-N (g/day) | 78    | 15730     |
|      | T-P (g/day) | 9     | 1815      |
| 面源負荷 | COD (g/day) | 1.40  | 4.94      |
|      | SS (g/day)  | 0.00  | 0.00      |
|      | T-N (g/day) | 0.22  | 0.79      |
|      | T-P (g/day) | 0.04  | 0.14      |