

# 浜田川における降雨時の汚濁負荷の調査結果について

愛知県環境調査センター

○石川裕一郎 岩田杉夫 牧野稚佳 牧原秀明 丸山貴之

## 1 はじめに

本県における湖沼や内湾などの閉鎖性水域では、環境基準の達成率は長期的な推移をみると概ね横ばいとなっている。

水質改善対策には、水域に流入する河川の COD、窒素、りん等の削減があり、汚濁負荷の発生源としては、工場・事業場や家庭からの排水の他、山林や田畑などの面的な広がりを持った場所からのものも含まれる。このような面的な広がりを持った場所では、河川への流出特性により、晴天時と降雨時における栄養塩の流出状況に違いがあることが推定される。そこで晴天時と降雨時に、河川で栄養塩等を含めた汚濁負荷の実態を調査した。以下、これまでの調査結果について報告する。

## 2 調査地点と測定方法

調査地点は豊橋市内を流れる梅田川（二級河川）の支川である浜田川及びその支川の計 5 地点とした。流域内の土地利用状況の割合は、畑・果樹園約 38%、山林約 8%、水田約 8%、宅地や空き地等が約 45%となっている。調査地点を図 1 に示す。

調査は、平成 29 年 4 月から開始した。調査期間は、平成 31 年 3 月までの 2 年間である。晴天時は、月 1 回のサンプリングを実施し、降雨時は、まとまった降水量が予想される降雨イベントを狙い、サンプリングを実施した。降雨時においては、降雨による時間変動が把握できるように同一地点での連続サンプリングも行った。連続サンプリングの場合は、自動採水器 (ISC02700) を用いて、降雨前の状態からサンプリングが開始できるよう採水間隔を適宜設定して実施した。

主要な測定項目は、浮遊物質質量 (SS)、化学的酸素要求量 (COD)、全窒素 (T-N)、溶存態窒素 (D-N)、

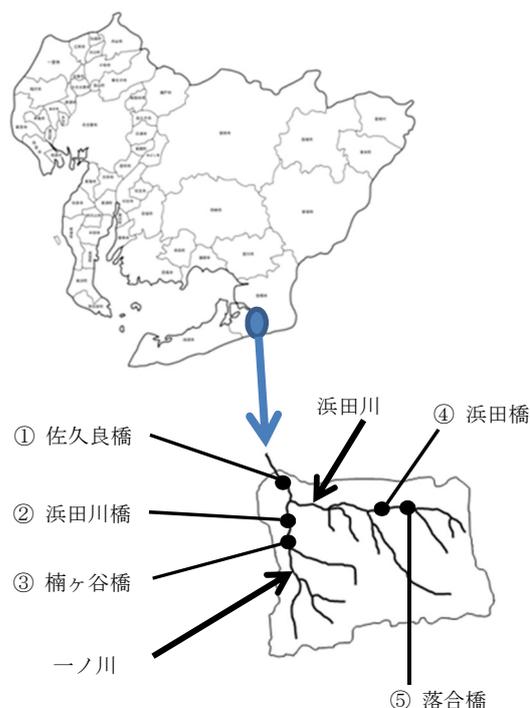


図 1 調査地点

硝酸態窒素 ( $\text{NO}_3\text{-N}$ )、亜硝酸態窒素 ( $\text{NO}_2\text{-N}$ )、アンモニア態窒素 ( $\text{NH}_4\text{-N}$ )、全リン (T-P)、溶存態リン (D-P) 及びリン酸態リン ( $\text{PO}_4\text{-P}$ ) である。なお、懸濁態窒素 (P-N) を、T-N と D-N の差から算出し、懸濁態リン (P-P) を、T-P と D-P の差から算出した。各項目は JIS 法に準拠した方法で測定した。この他、気温、水温等については現場で測定した。

## 3 結果報告

降雨時の汚濁負荷の実態を把握するため、降雨イベントの解析を行った。地点①において連続サンプリングした結果のうち、汚濁負荷の指標となる SS、COD、窒素成分及びリン成分について報告する。6 月にサンプリングした降雨イベントの状況を表 1 に示す。

降雨量は気象庁のアメダス観測システムの豊橋市のデータを用いた。なお、この降雨イベントにおいては、採水間隔を1時間とした。

降雨時の各濃度の時間変化を図2,3,4に示す。16時30分に晴天時のサンプリングを実施し、降雨イベント中の結果と比較した。5時30分以降が、降雨イベント中の結果となっている。なお図2のCOD濃度はSS濃度に対してスケールが小さいため数値を記載した。

CODは降雨開始から少しずつ濃度が上昇し、最大で59.2mg/Lであり、晴天時の約9倍まで上昇した。SSもCODと同様に濃度が上昇し、最大で452mg/Lであり、晴天時の約60倍にもなった。SSとCODの濃度の挙動は、類似しているがCOD濃度が下がり始めても、SS濃度はそれほど下がらなかった。これはSS濃度の上昇の一因として河床堆積物の流出の影響があげられるが、降雨の継続により、堆積物の巻き上げによる影響が継続したためだと推測された。

窒素成分では、T-N及びNO<sub>2</sub>-Nでは、時間経過に対して濃度変動はあまりないが、P-N及びNH<sub>4</sub>-Nは、時間経過で濃度が増大した。NO<sub>3</sub>-NとD-Nは類似した挙動で、時間経過で濃度が減少した。

リン成分では、T-Pが、時間経過で濃度が上昇しており、P-Pも類似の傾向を示している。D-P及びPO<sub>4</sub>-Pの濃度は、時間経過で上昇し、両者の濃度の挙動はよく一致していた。D-P濃度に占めるPO<sub>4</sub>-P濃度は、約90%であった。

地点①では、窒素は晴天時に約3%が懸濁態であったが、この降雨イベントでは、最大で約47%が懸濁態であった。またリンは、晴天時に約6%が懸濁態であったが、この降雨イベントでは、最大で約58%が懸濁態であった。このことから降雨時には、晴天時に比べてかなり懸濁態の割合が高くなっていることがわかった。

降雨時の各成分においては、晴天時とかなり異なる状態を示しており、今後は各地点間の差異を考慮し、解析を進めていく。

表1 降雨イベントの状況

降雨の期間	最高降雨強度(mm/hr)	総降雨量(mm)
平成30年 6/19 23:00~6/21 1:00	8.0	76.0

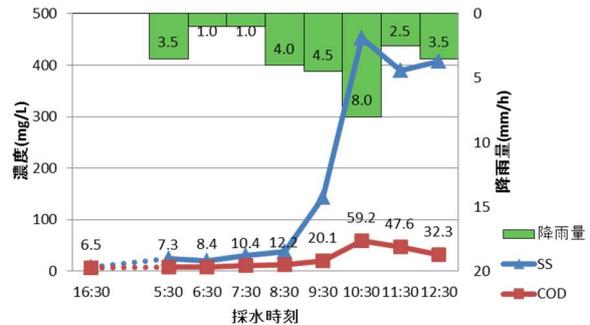


図2 6/19~6/20の時間変化(降雨量, SS, COD)  
※グラフ上の数値は降雨量及びCOD濃度を示す

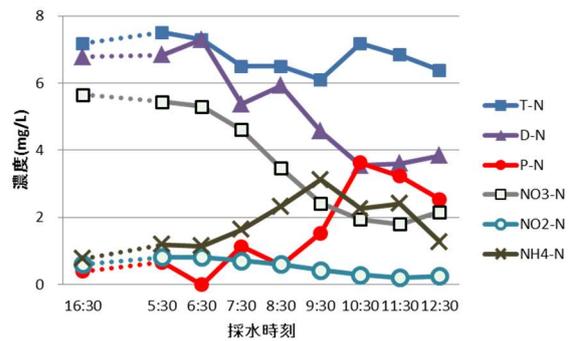


図3 6/19~6/20の時間変化(窒素成分)

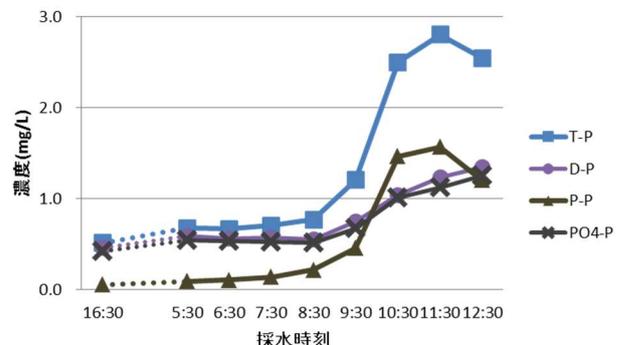


図4 6/19~6/20の時間変化(リン成分)