

男川の水質への合流する支流の影響評価

豊橋技術科学大学大学院 学生会員 ○松野貴大
豊橋技術科学大学 正会員 井上隆信 横田久里子

1. 背景・目的

内湾や湖沼などは閉鎖性水域と呼ばれ、外洋との水交換がされにくく循環されにくいため、富栄養化状態になりやすい場所である。汚染源には2パターンあり、1つは、工場や生活排水などの発生源が特定できるポイント汚染源、もう1つは山林や農地等の発生汚染源が特定できないノンポイント汚染源である。ノンポイント汚染は降雨による森林土壌などからの流出が多く流量も増加するため、負荷量が大きくなりやすい。閉鎖性水域で富栄養化を改善するにはノンポイント汚染源からの負荷量の流出を防ぐことが、今後重要となってくる。年間流出負荷量の算出のためにポイント汚染、ノンポイント汚染の把握は重要である。そのため今回は、年間流出負荷量の把握のための前段階として晴天時調査による評価を行った。

今回調査対象とした岡崎市に位置する男川は、乙川を通じ矢作川へと合流し閉鎖性水域である三河湾へ流入する。男川は森林が多く存在するが、一部工場排水や農地等による河川の富栄養化が進んできた。

今回は晴天時の観測を行い、男川の水質への影響を評価することを目的とする。

2. 研究方法

調査は2013年7月11日、9月11日、10月29日、11月13日の計4回の採水を行った。採水地点は図1に示す。10月29日は3日前と4日前に降雨が観測され、採水日当日にも降雨が観測されたため、今回はその他3回分の晴天時のデータを用いて解析した。

測定項目は水位、流速、水温、電気伝導度（EC）、懸濁物質（SS）、全窒素（TN）、溶存態窒素（DN）、全リン（TP）、溶存態リン（DP）、生物化学的酸素要求量（BOD）の全10項目である。

3. 男川流域の土地利用

男川流域の土地利用図を図2に示す。男川周辺は森林が土地利用で86%もの割合を占めている。また、住宅地や水田、畑地が男川と流入する支流に沿って形成されており、男川の上流側にも多く水田や畑地が存在していることがわかる。また、流域内にはゴルフ場として使用されている場所もある。そして、図1において赤く示した岩田・広表川の上流部に工

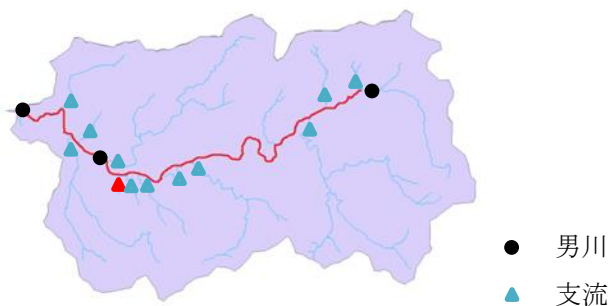


図1 男川流域



図2 男川流域の土地利用

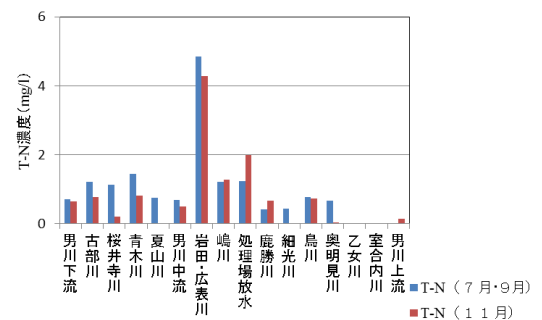


図3 T-N 濃度

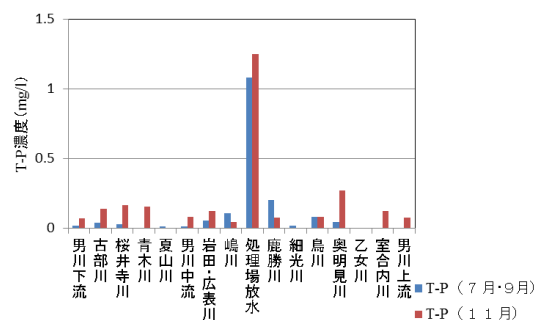


図4 T-P 濃度

場が密集している。

4. 結果と考察

4-1 窒素濃度、リン濃度

図 3、4 は下流側の河川が左から順に並んでいる。図 3 に示すように、岩田・広表川の T-N 濃度がその他の河川と比較すると 2 倍以上高いことが分かる。この河川の上流部には工場が密集して存在しており、その排水の影響が強いことが考えられる。

図 4 に示すように T-P 濃度は、豊南処理場施設からの処理後の排水である処理場放水がその他の河川と比較して 10 倍程高いことが分かる。今回の観測から P の処理が完全に成されないまま流入しており、河川に与える影響が強いと考えられる。

4-2 支流の負荷量と流量

図 5、6 に示すように T-N 負荷量に関しては、当然流量の多い古部川、青木川、夏山川、鳥川が多い結果となった。図 5 から下流側の影響が強いことがわかる。しかし、流量割合は少ない岩田・広表川は、T-N 濃度が他の支川と比較すると 2 倍以上高いため、負荷量の割合にすると 16%と支流の T-N 負荷量の割合の中でも 2 番目に多い結果となり、男川への影響が強いことがわかる。

T-P 負荷量についても、流量の多い古部川、青木川、鹿勝川、室合内川の負荷量が多い結果となった。平

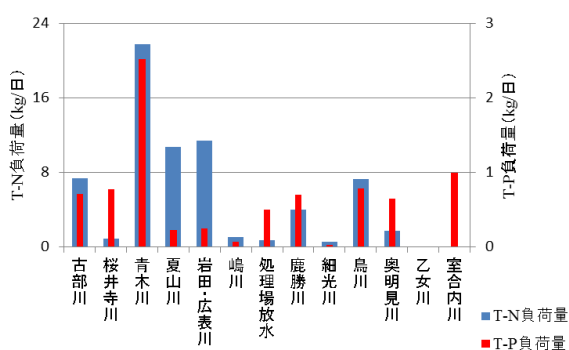


図 5 支流の T-N、T-P 負荷量

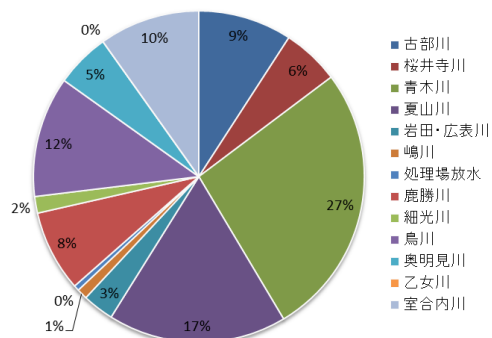


図 6 支流の流量割合

均的に上流側の方が負荷量が多くなったのは、上流側の方が、土地利用が水田や畑地が多いからではないかと考えられる。その中で、その他の支川に比べ流量の少ない処理場放水の負荷量は T-P 濃度が高いため、その他の支流の負荷量と差が少なかった。

4-3 男川の負荷量と流量

図 7 は左から上流、中流、下流の順に並んでいる。図 7 に示すように、T-N 負荷量、T-P 負荷量ともに下流に流れていくにつれて流量が増加し、負荷量も増加していることがわかる。

T-N 負荷量は下流側と上流側を比較してみると、下流側の方が合流する支流の数は 4 河川と少ないが 4-2 で述べたように、負荷量の影響は下流側の方が強いいため、上流から中流にかけての増加率と同様に増加している。

T-P 負荷量は 4-2 で述べたように上流側の方が水田や畑地が多いため、T-N 負荷量とは違い、上流地点においても全体の 20%程の T-P 負荷量が測定された。中流から下流にかけては支川の流量が多いために増加率が上流側よりも多い結果となった。

5 結論

男川の中流から下流にかけて T-N 濃度の上昇がみられた。岩田・広表川の T-N 濃度、処理場放水の T-P 濃度が高く、流量は少ないものの富栄養化に大きく関与していることが分かった。T-N 負荷量は合流する支流は少ないものの、流量が多いため上流側と比較して下流側の方が多いことがわかった。T-P 負荷量に関しては、流量の多い河川はもとより、上流側に水田や畑地が多いことから下流側よりも上流側の方が、平均的に負荷量が多かった。今後は、降雨時調査によるノンポイント汚染の濃度、負荷量の流出特性を把握することが必要であると考えられる。

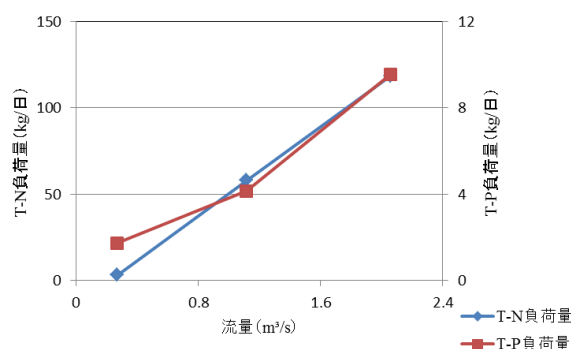


図 7 男川の T-N、T-P 負荷量と流量