

VII-51

多摩川を例とした抗生物質耐性と河川の人為汚染指標の比較

東京大学環境安全研究センター 正会員 浦瀬太郎
同 上 正会員 山本和夫
東京大学工学系研究科都市工学専攻 岩根泰蔵

1. はじめに

河川の汚濁指標としてはBOD, DOなどが用いられてきたが、かならずしも、それらでは、十分に記述できていない汚染があると考えられる。多摩川は、中・下流部においては流量の半分以上を下水処理水が占め、下水処理水の影響を極めて大きく受ける河川である。環境ホルモン、遺伝毒性など、様々な角度から水質を議論することが可能であるが、筆者らは、レクリエーションとしての水との接触などを考えた場合、明らかなリスクではないものの潜在的なリスクとして細菌叢の抗生物質耐性をとりあげ、検討してきた。本報告では、抗生物質耐性を他の河川の人為汚染指標と比較検討した。

2. 比較検討指標、参考文献

BOD, COD, 流量は、1996日本河川水質年鑑より、平均値を取った。塩化物イオン濃度、硝酸態窒素濃度、大腸菌群濃度については、平成8年度水質年表より、中間値を取った。なお、上記項目のうち、処理場のデータについては、後述の抗生物質耐性を測定した処理場について、下水道統計（行政編）より中間値を取った。トリハロメタン生成能については、全国公共用水域水質年鑑1998年版より平均値を取った。また、アンチモン、およびモリブデンについては、欧陽らのデータ（環境化学, 8, 1, 33-45, 1998）、化粧品などに使用されている合成香料であるガラクソリドおよびプラスチック添加剤であるリン酸トリブチルについては、寺口らのデータ（環境化学, 6, 4, 521-532, 1996）にそれぞれよった。また、変異原性試験については、佐々木らのデータ（第5回環境化学討論会講演集, 64）のうち、もっとも、変異原性を検出できているYG1024株(S9添加系)のデータを採用した。抗生物質耐性菌については、すでに発表済みのデータ（岩根ら, 水環境学会年会講演集, 33, 86(1998)）を用いた。すなわち、大腸菌群について、混釈法によって薬剤を加えたプレートと薬剤を加えないプレートとのコロニー数の比を調査した。また、*Escherichia coli*を各サンプルより150株から200株釣菌し、そのそれぞれの釣菌した大腸菌について7種類の抗生物質に対してディスク法による感受性試験を行った。

3. 結果と考察

塩化物イオンは、河川水中で他の物質との反応が考えにくく、また、人は、かならず食塩を使用、摂取するため、河川水中の塩化物イオン濃度は、人為的活動の大きさを知るための指標としてたびたび用いられる。多摩川においても、拝島橋より上流においては、7mg/L以下の濃度であった塩化物イオン濃度が、次第に下水処理水の流入の影響などにより40mg/L程度まで上昇している。他の一般的水質指標(BOD, COD)、合成香料、プラスチック添加剤、重金属、変異原性、トリハロメタン生成能なども、ほぼ同様に拝島橋を境に濃度が上昇することがわかる。一方、抗生物質耐性について見てみると、やはり、耐性菌の割合が、同様に上昇を示した。しかし、耐性の質的な傾向を表す多剤耐性度は、流下の影響をほとんど受けなかった。

次に、下水処理水の放流の多摩川河川水質への影響を考える。多摩川の拝島橋から調布堰の間の流量の増加のうち、かなりの部分は下水処理水であり、調布堰地点で平均流量の6割程度が下水処理水と考えられる。したがって、多摩川の下流の水質は、かなりの部分が、下水処理水の水質に依存すると考えられる。放流水のデータが得られた項目が多くないので限られた議論になるが、CODは、下水処理水の影響が河川水質に直接影響していることがわかる。一方、合成香料、プラスチック添加剤、モリブデン、アンチモンについては、河川水の濃度は、流下とともに下水処理水の影響によって上昇していると考えられるが、下水処理水中の濃度は、河川水の濃度よりかなり高い。したがって、下水処理水が河川に放流された段階で、懸濁物質に取り込まれて吸着、沈降するなどして見かけ除去されている可能性が指摘できる。一方、アンピシリン耐性、テトラサイクリン耐性は、COD同様、下水処理水の影響が直接、河川水に表れているが、水道橋地点での耐性割合減少など、他の指標にはない特徴もあった。*E.coli*釣菌株における耐性菌割合についても、下水処理水での割合に下流側で近くなった。

キーワード：抗生物質耐性、河川水質、人為汚染指標

連絡先：〒113-0033東京都文京区本郷7-3-1、03-5841-2971、urase@esc.u-tokyo.ac.jp

