

多摩川におけるノニルフェノールの動態解析

明星大学理工学部土木工学科 学生会員 柳瀬敏晴
同 上 正会員 田中修三

1. 研究目的

近年、洗剤中の非イオン界面活性剤であるノニルフェノールエトキシレート(NPnEO)が分解し生成されるノニルフェノール(NP)が、環境ホルモン(内分泌攪乱)作用をもつことがわかった。そこで、本研究では、都市河川である多摩川における NP 濃度を調査し、NP の動態解析を行った。具体的には、晴天時及び雨天時において、河川水及び河床の付着藻類(魚類の餌生物となる)に含まれる NP の分析を行った。

2. 研究・分析方法

採水は、多摩川の府中四谷橋付近で、平成 14 年 8 月から 12 月にかけて行った。

分析方法として河川水は、GFろ紙を用いて吸引ろ過し、ろ過残渣を浮遊物質試料としてソックスレー抽出を行い、ろ液は固相抽出を行い、窒素吹き付けによる濃縮をした。藻類は、河床の石に付着したものを採取し、遠心分離により藻類のみを分取して、ソックスレー抽出及び濃縮を行った。

NP の定量分析には、GC/MS を用いて内部標準法で行った。検量線は、NP を 0.1~1.0mg/L の濃度で、内部標準物質としてナフタレン(濃度 0.25mg/L)を添加して作成した。各試料に対して、4~6 検体の分析を行い、結果はそれぞれの平均値で表した。

3. 結果と考察

図 1 は、浮遊物質試料と液試料に含まれる NP の変化を表したものである。河川水に NP が 0.04~0.19 $\mu\text{g/L}$ の範囲で検出され、その内訳は浮遊

物質試料で 0.02~0.06 $\mu\text{g/L}$ 、液試料で 0.01~0.16 $\mu\text{g/L}$ の範囲であった。浮遊物質試料の NP は比較的一定であるのに対して、液試料の NP は大きなバラつきが見られる。

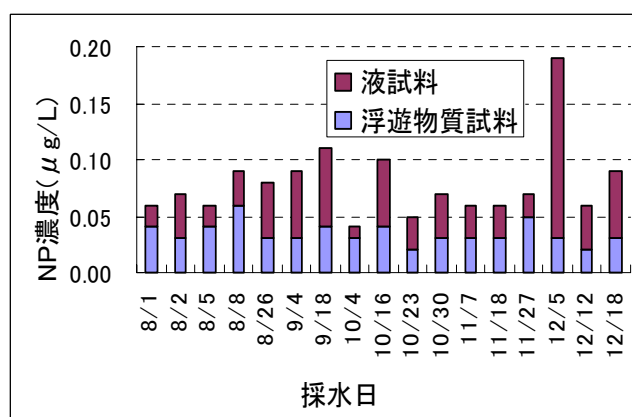


図 1. 多摩川の河川水に含まれる NP 濃度

そこで、図 2 は、採水日に先行する一週間の降雨を、八王子地域気象観測所のデータから調べ、10mm 以上の降雨があった日と無い日(全体の平均:以後晴天時の平均)を示した。10 月 4 日は 3 日前に 195mm の降雨があり、10 月 23 日は 5 日前から 2 日前までに平均して約 20mm、11 月 27 日は 2 日前に 21mm、12 月 5 日は前日に 14mm、12 月 18 日は 3 日前に 16mm の降雨があった。

10 月 4 日と 10 月 23 日は、分析結果からは浮遊物質試料・液試料共に晴天時の平均より下回っている。この 2 回の採水日は、先行降雨により河川が増水していた。このことより、河川水の流量の変化により NP 濃度が変化するものと考えられるが、検出された濃度は低くても、河川流量が多いので NP の絶対量は多くなっていることも考えられる。

12 月 5 日の分析結果は、浮遊物質試料においてはあまり変化が見られなかったのに対して、液試料は NP が 0.16 $\mu\text{g/L}$ で検出された。これは、前日の降雨の影響で、たとえば地表面に堆積していた NP が

キーワード : ノニルフェノール、多摩川、
河川水、付着藻類、ノニルフェノールの動態解析

(191-8506 東京都日野市程久保 2-1-1

明星大学 TEL042-591-9791)

河川に流出したのではないかと考えられる。

11月27日と12月18日は、晴天時の平均とあまり変わらない。しかし、他の先行降雨による影響から、降雨終了からの時間の経過によってNP濃度が安定したのではないかと考えられる。この2回の採水日に対して、10月4日は195mmという豪雨のためにその影響が続いていたと考えられる。

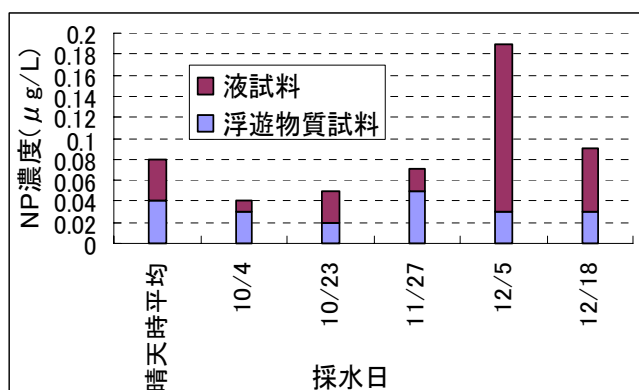


図2．先行降雨による河川水中のNPの変化

つぎに、図3に示したように、河床の付着藻類に含まれるNPは、0.08～0.45 μg/gD.S. (藻類の乾燥重量当たり) の範囲で検出された。ただし、10月16日までは、河床に付着して間もないと思われる藻類(新しい藻類)を採取していたが、23日以降は付着して時間が経過していると思われる藻類(古い藻類)を採取した。新しい藻類の平均NP濃度は、0.18 μg/gD.S.であり古い藻類で、0.30 μg/gD.S.であった。このことより、付着藻類は時間の経過と共に、河川水中のNPを吸着又は取り込んでいるものと思われる。

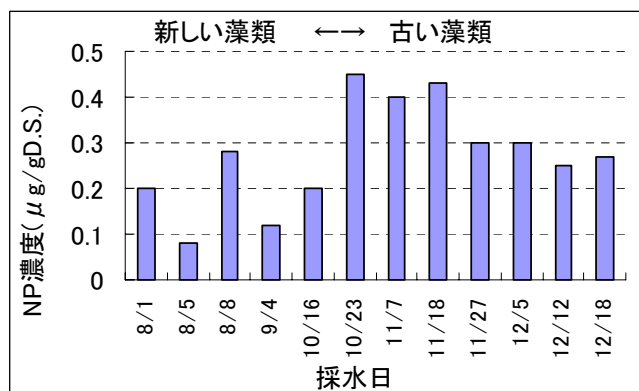


図3．多摩川の河床の付着藻類に含まれるNP濃度

図4は、付着藻類に含まれるNPにおいて先行降雨との関係を示したものである。しかし、前述したように、新しい藻類と古い藻類に差が見られるため、古い藻類のみに対する降雨の影響を整理した。先行降雨が無かった時の平均は0.28 μg/gD.S.に対して、先行降雨があった時の平均は0.33 μg/gD.S.であった。付着藻類において先行降雨の影響は、あまり受けないことがわかる。

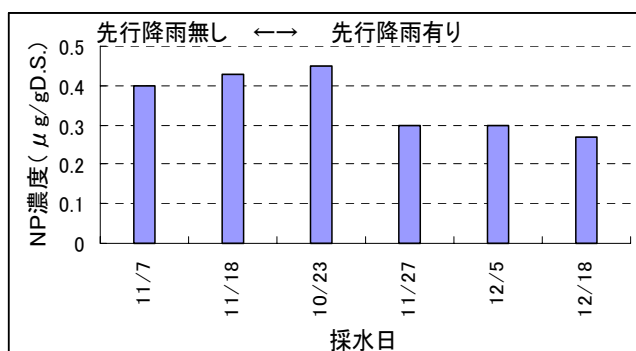


図4.付着藻類と先行降雨との関係

4．まとめ

多摩川において、河川水中のNP濃度は、平均で約0.08 μg/Lであった。その内訳は、浮遊物質試料で約0.03 μg/L、液試料で約0.05 μg/Lであった。また、付着藻類のNP濃度は、付着して時間の経った古い藻類に0.38 μg/gD.S.で検出され、古い藻類は新しい藻類に比べて0.20 μg/gD.S.多かった。

今後は、多摩川の調査を続けるとともに、付着藻類によるNPの取り込み速度などに関する実験も行う計画である。