

# 東京の川、有害化学物質はどこに

—ノニルフェノールや金属類の分布状況—

基盤研究部 山崎正夫

## 1 はじめに

環境中の有害化学物質は、近年大きな関心事となっている。なかでも環境ホルモン物質については、我が国において平成8年から9年にかけて急激に注目を浴びてきた。演者らは、平成9年度まで継続して調査してきた非イオン界面活性剤の一種であるノニルフェノールエトキシレート（NPE）の分解生成物の一つが内分泌かく乱作用を持つといわれるノニルフェノール（NP）であったことから、平成10～11年度にNPEとNPの同時測定法について検討し、都内河川の環境基準点等約40地点を対象に現況を明らかにした。また、濃度が低く、都内河川における分布状況が知られていなかった要監視項目金属類についても調査したので合わせて報告する。

## 2 調査方法

### (1) 調査地点

河川水試料の採取地点は、多摩川水系、荒川水系など、合計40地点であった（図1参照）。

### (2) 分析方法

NP及びNPEの測定は、固相抽出-高速液体クロマトグラフ（HPLC）法を用いた同時測定法により行った。

金属類については、試料をろ過後、高純度硝酸を添加して誘導結合プラズマ質量分析装置（ICP-MS）に導入し濃度を測定した。

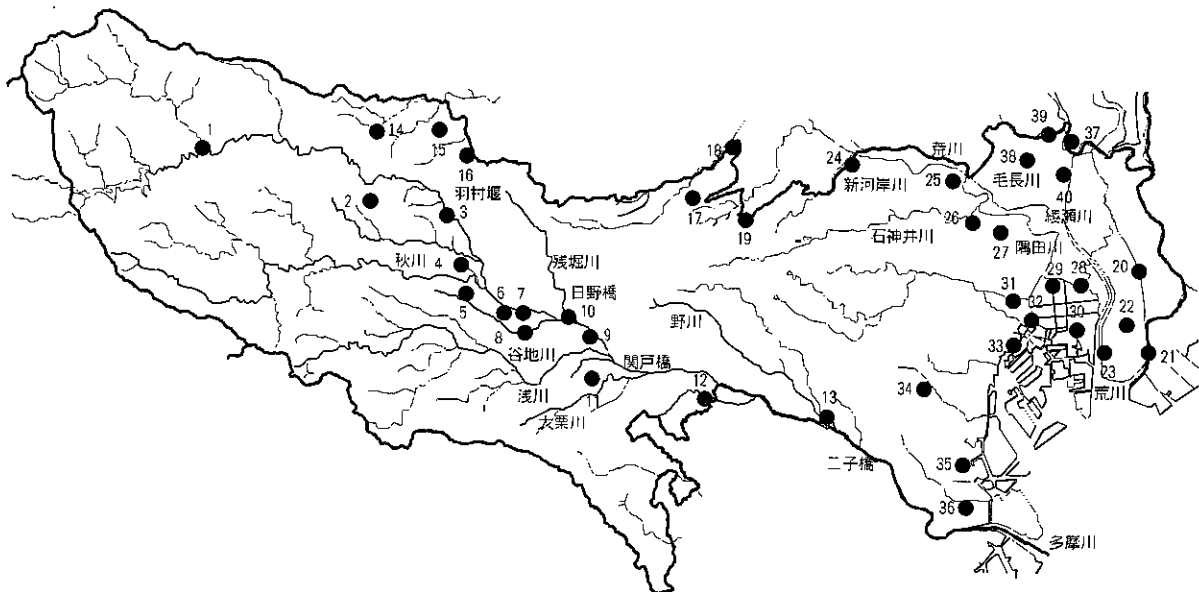


図1 河川水試料の採取地点（ノニルフェノール調査）

### 3 結果と考察

#### (1) 都内河川におけるNPE、NP等の分布状況

結果を表1に示す。NPは、綾瀬川では1~2 μg/L、その支川の毛長川と伝右川では3~13 μg/L、そして旧中川において3.7 μg/Lが検出されたが、それ以外の地点では平成14年に環境省により設定された予測無影響濃度0.6 μg/Lを下回る低い濃度であった。一方NPEは、半数の地点で1.0 μg/L未満であったが、綾瀬川水系の河川では15~90 μg/Lの濃度が認められた。その他、目黒川、呑川、立会川、空堀川で、それぞれ、73、15、9.8、9.4 μg/Lと高い値を示したが、このうち前3者は、後の調査により前日までの雨の影響によるものと推定された。

表1には一般家庭でもよく使用される陰イオン界面活性剤の直鎖アルキルベンゼンスルホン酸塩(LAS)の濃度も示したが、綾瀬川水系の河川水中の濃度がかなり高いことがわかる。この事実は、綾瀬川水系には未処理の排水がかなり流入していることを示すものである。

#### (2) EO鎖長別NPEの測定結果

都内河川でしばしば検出されるNPEは、図2に示したように、好気的環境中でEO鎖長が短くなりながら分解していきノニルフェノールモノエトキシレート(NP1E)となり、嫌気的条件のもとでさらに変化しNPに至るといわれている。そこで、EO鎖長別に測定できる条件を検討し、NPEが高濃度で検出された綾瀬川水系の河川水について測定を行った。なお、この測定を行った試料は、固相抽出によって得られたメタノール抽出液に対して、イオン性の夾雑物を除去するために予めイオン交換処理を行ったものである。

綾瀬川及び毛長川の河川水試料には、EO鎖長1~4の成分が主成分として含まれており、全体の約85%を占めた。この結果はNPEの好気的分解が水環境中において起きていることを示すものと考えられた。一方、伝右川の試料ではこれらとは異なり、EO鎖長1~10の成分はほぼ平均して含まれていた。この結果はこの地点の近傍に排出源があり、十分に分解の進んでいないNPEが検出されたためと推測された。

表1 都内河川における界面活性剤とNPの測定結果

採取地点	採取月日年	NP	NPE	LAS
		μg/L	μg/L	μg/L
1 日原川(氷川橋)	H10.10.14	<0.1	0.2	1.7
2 多摩川(和田橋)	H10.10.14	<0.1	0.2	1.1
3 多摩川(羽村堰)	H10.10.14	<0.1	0.2	1.0
4 平井川(多西橋)	H10.10.14	<0.1	.2	4.0
5 秋川(東秋川橋)	H10.10.14	<0.1	0.2	1.6
6 多摩川(日野用水堰)	H10.8.27	<0.1	0.5	0.5
7 T処理場排水樋管	H10.8.27	0.4	2.3	2.2
8 H処理場排水樋管	H10.8.27	0.4	<0.1	1.8
9 多摩川(日野橋)	H10.8.27	0.1	1.0	15
10 残堀川(立川橋)	H10.10.15	0.1	0.4	3.0
11 程久保川(多摩川橋)	H10.10.15	0.1	1.6	54
12 三沢川(天神橋)	H10.10.15	0.1	0.9	39
13 仙川(鎌田橋)	H10.10.15	0.1	0.9	9.7
14 成木川(落合橋)	H10.10.16	<0.1	0.4	30
15 黒沢川(落合橋)	H10.10.16	<0.1	0.3	20
16 霞川(金子橋)	H10.10.16	<0.1	1.8	13
17 空堀川(梅板橋)	H10.10.16	0.2	9.4	32
18 柳瀬川(清柳橋)	H10.10.16	<0.1	1.7	23
19 黒目川(神室大橋)	H10.10.16	<0.1	1.4	44
20 新中川(小岩大橋)	H10.10.6	<0.1	0.1	1.3
21 旧江戸川(浦安橋)	H10.10.6	<0.1	0.2	12
22 新川(新川橋)	H10.10.6	<0.1	0.1	1.6
23 中川(萇飾小橋)	H10.10.6	0.5	1.2	23
24 白子川(落合橋)	H10.10.9	0.2	3.4	35
25 新河岸川(志茂橋)	H10.10.9	0.3	3.8	30
26 石神井橋(墨石橋)	H10.10.9	0.2	1.8	22
27 隅田川(小台橋)	H10.10.9	0.4	2.7	16
28 旧中川(中平井橋)	H10.10.9	3.7	<0.1	5.5
29 北十間川(京成橋)	H10.10.9	0.5	1.0	4.3
30 小名木川(新開橋)	H10.10.9	0.3	1.0	4.3
31 神田川(柳橋)	H10.10.9	0.3	2.0	11
32 隅田川(両国橋)	H10.10.9	0.6	1.3	6.2
33 日本橋川(西河岸橋)	H10.10.9	0.2	3.2	13
34 目黒川(太鼓橋)	H10.10.8	<0.1	73	770
35 立会川(立会川橋)	H10.10.8	0.6	9.8	150
36 呑川(夫婦橋)	H10.10.8	0.2	15	180
37 綾瀬川(桑袋大橋)	H11.6.18	1.3	16	230
	H11.9.9	1.8	15	54
	H11.12.7	1.3	38	870
38 毛長川(水神橋)	H11.6.18	4.6	28	2800
	H11.9.9	2.7	51	840
	H11.12.7	13	44	3000
39 伝右川(伝右大橋)	H11.6.18	3.4	88	780
	H11.9.9	3.5	33	180
	H11.12.7	<0.1	29	1100
40 綾瀬川(内匠橋)	H11.9.9	1.1	7.4	24
	H11.12.7	2.0	48	900

(3) 都内河川における要監視項目金属類の濃度分布

要監視項目金属類は、大部分の地点において指針値よりも低濃度であった。しかし、いくつかの感潮河川や下水処理場からの処理排水には、その他の地点よりも比較的高い濃度で要監視項目金属類が含まれていた。このうちニッケル(Ni)とアンチモン(Sb)については、一部の河川において指針値超過が認められた。Niの分布状況を図3に示す。具体的な濃度範囲は、以下のようであった。

Ni : 0.3~32 μg/L (指針値 : 10 μg/L)

Sb : 0.1~3.1 μg/L (指針値 : 2 μg/L)

ホウ素(B) : 10~200 μg/L (指針値 : 200 μg/L)

モリブデン(Mo) : 0.2~30 μg/L (指針値 : 70 μg/L)

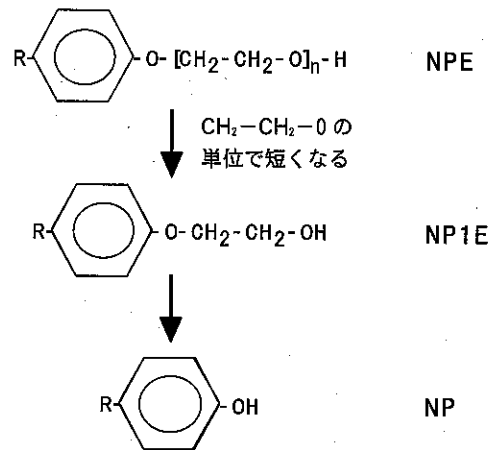


図2 NPEの分解過程の概略(R=C<sub>9</sub>H<sub>19</sub>-)

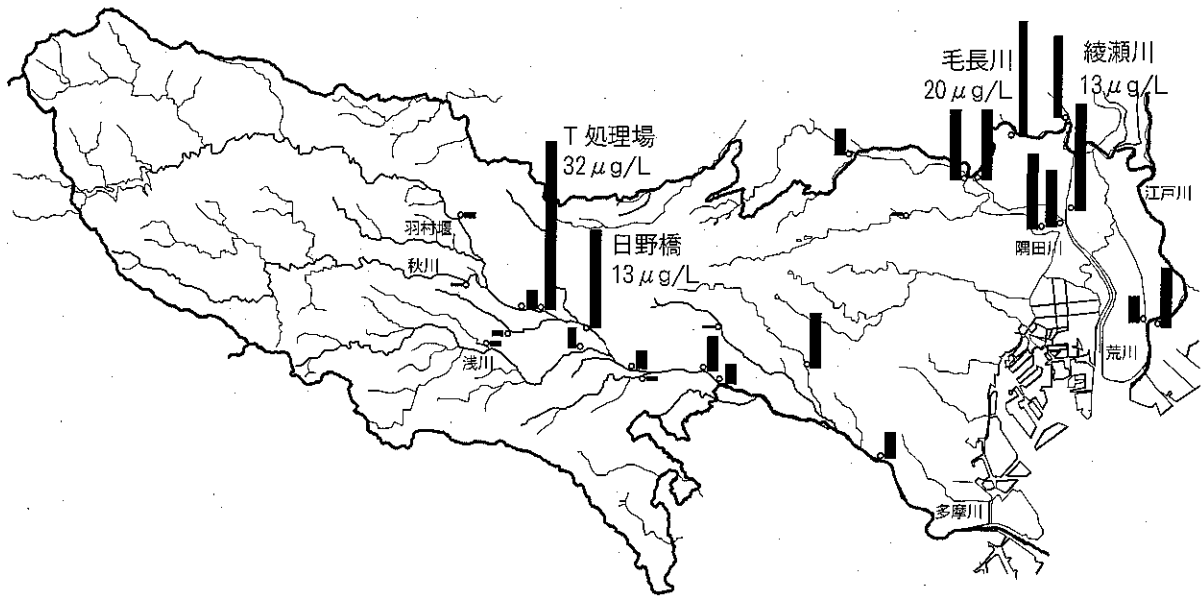


図3 都内河川におけるNiの分布状況

用語説明

固相抽出法

小型の吸着剤カラムに試料水を通じ、微量の有機成分を集める手法

要監視項目

人の健康の保護に関連する物質ではあるが、直ちに環境基準項目とはせず、引き続き知見の集積に努めるべき物質

ICP-MS (誘導結合プラズマ-質量分析装置)

超高感度の多元素同時分析装置