

千葉市内河川の環境ホルモン調査 (第 10 報)

平山雄一¹⁾、武田鉄生²⁾、高野比呂子³⁾、武蔵 沙織¹⁾、宮崎 高之⁴⁾、
塚本 欣貴⁵⁾、木下 英明²⁾、奥村修平²⁾、佐久間紀行²⁾

要 旨

アルキルフェノール類を対象とした市内主要河川の環境ホルモン調査を平成 13 年度から 10 年間実施したが、検出数も検出濃度も減少、低下してきており、平成 18 年度以降は全ての地点で環境省が発表した魚類に対する予測無影響濃度 (PNEC) を下回っている。10 年間の測定結果についてとりまとめを行った。

1 はじめに

平成 10 年に環境省が実施した全国一斉調査において花見川で高濃度 4-ノルフェノール(NP)等が河川から検出された。その後、環境省から、NP の魚類への内分泌かく乱作用が確認されたとの報告がなされたこともあり、本研究では平成 13 年度より 10 年間継続して主にアルキルフェノール類を中心とした環境ホルモン調査をおこなってきた。

近年は予測無影響濃度 (PNEC) を上回る濃度は検出されず、検出地点も減少してきたので平成 22 年度の測定結果報告とこれまでの 10 年間の結果とりまとめを行うこととした。

2 方法

2.1 調査対象物質

アルキルフェノール類：4-t-ブフェノ、4-n-ノフェノ、4-n-ノキシル、
4-n-ノプロフェノ、4-t-オプフェノ、4-n-オプフェノ、
4-n-ノニル、4-ノルフェノール、ビスフェノール A

2.2 採水日

平成 22 年 8 月 12 日、平成 23 年 2 月 21 日

2.3 採取地点

花見川、葎川、都川、鹿島川の 5 地点

2.4 採水方法および測定

外因性内分泌攪乱化学物質調査暫定マニュアルに従って、試料の採取を行い、前処理後、GC/MS を用いて測定をおこなった。

3 平成 22 年度結果

3.1 8 月調査

ビスフェノール A(BPA)が 0.01 から 0.05 μ g/L の範囲ですべての河川 5 地点から検出されたが、予測無影響濃度 (PNEC : 24.7 μ g/L) をはるかに下回った。その他 4-t-オプフェノール (4-t-OP)、NP 等、アルキルフェノール類はすべて検

出限界未満であった。

3.2 2 月調査

夏期と同様に BPA が 0.02 から 0.07 μ g/L の範囲で河川 4 地点から検出されたが、予測無影響濃度 (PNEC : 24.7 μ g/L) をはるかに下回った。4-t-OP、NP はすべて検出限界未満であった。

4 考察

平成 22 年度の調査では魚類への内分泌かく乱作用が確認された 3 物質のうち BPA は例年同様低いレベルではあるが検出されており検出率は非常に高く、低濃度の



Fig. 1 Map of sampling site

a: Yachiyo-Ashibuto, b: Katsuta, c: Hanashima, d: Shiodome
e: Shinhanami, f: Roppo, g: Nihon, h: Takane, i: Shinmiyako
j: Miyako, k: Shimo-oozawa, l: Hirakawa, m: Shimoizumi.

¹⁾千葉市環境保健研究所 千葉市美浜区幸町 1-3-9 〒261-0001

²⁾千葉市環境局環境保全部、³⁾千葉市総合政策局総合政策部、⁴⁾千葉市環境局資源循環部

⁵⁾千葉市経済農政局農政部

汚染は継続していると思われる。また、4-t-OP、NP は全ての地点で検出限界未満であり PNEC (4-t-OP : 0.992µg/L、NP: 0.608µg/L、BPA : 24.7µg/L) よりもはるかに低いことから、河川の水質に関しては環境への影響は少ないと思われる。

5 まとめ

調査開始当初に PNEC (0.608µg/L) を大きく上回る 24µg/L と高濃度の NP が検出された花見川八千代都市下水道では、年々顕著な減少傾向が見られた。平成 19 年度には、PNEC を下回る濃度となり、さらに平成 20 年度調査からは検出下限値未満の値が続いている。

環境基準点である花見川新花見川橋、都川都橋、葎川日本橋でも同様な傾向が見られている。

また、高濃度の NP が検出された六方調製池についても原因調査を行ったが排水路が複雑で究明できなかったが年々顕著な減少傾向が見られた。

調査対象物質であるノニルフェノール類は、主として産業活動に起因するものであるが、排水基準や製造、使用の制限がない。濃度低下の詳細な原因は不明であるが、事業者による使用削減努力や代替物質への転換による効果が大きいのではないかと考えられる。特に NP については、産業界での削減協力要請や代替化等が積極的に行われており、平成 13 年度の製造量(輸入量含む)が 17,971t であったのに対し、平成 20 年度には 7,781t まで減少したとの報告もされている。市内下水処理場における NP の流入水濃度も平成 15 年度の 10µg/L 以上から 1µg/L

Table 1. 市内河川における環境ホルモン類の検出状況

年度	河川地点数	4-t-ブチルフェノール	4-t-オクチルフェノール	4-ノニルフェノール	ビスフェノール A
2001 夏	10	<0.01 (0)	<0.01~0.94 (2)	<0.1~24.0 (3)	<0.01~0.23 (6)
2001 冬	10	<0.01~0.03 (4)	<0.01~0.07 (6)	<0.1~8.1 (10)	<0.01~0.70 (10)
2002 夏	11	<0.01~0.02 (5)	<0.01~0.51 (9)	<0.1~13.6 (10)	<0.01~0.30 (10)
2002 冬	0	-	-	-	-
2003 夏	17	<0.01~0.03 (7)	<0.01~0.14 (13)	<0.1~7.6 (4)	<0.01~1.16 (16)
2003 冬	14	<0.01~0.01 (1)	<0.01~0.11 (8)	<0.1~7.1 (6)	<0.01~0.44 (12)
2004 夏	13	<0.01~0.03 (4)	<0.01~0.01 (4)	<0.1~2.1 (10)	<0.01~0.26 (12)
2004 冬	10	<0.01~0.08 (8)	<0.01~0.05 (3)	<0.1~2.8 (9)	<0.01~0.17 (10)
2005 夏	5	<0.01~0.02 -	<0.01~0.21 -	<0.1~1.0 -	<0.01~0.21 -
2005 冬	0	-	-	-	-
2006 夏	10	<0.01~0.04 (4)	<0.01~0.10 (2)	<0.1~0.9 (4)	<0.01~0.23 (9)
2006 冬	9	<0.01 (0)	<0.01 (0)	<0.1~3.1 (8)	<0.01~0.38 (7)
2007 夏	10	<0.01 (0)	<0.01~0.25 (6)	<0.1~0.4 (8)	<0.01~0.83 (5)
2007 冬	4	<0.01 (0)	<0.01~0.84 (4)	<0.1~0.3 (2)	<0.01~0.08 (4)
2008 夏	6	<0.01~0.21 (4)	<0.01~0.12 (3)	<0.1~0.5 (1)	<0.01~0.05 (6)
2008 冬	6	<0.01 (0)	<0.01~0.05 (1)	<0.1~0.3 (1)	<0.01~0.04 (3)
2009 夏	5	<0.01 (0)	<0.01 (0)	<0.1~0.1 (2)	<0.01~0.08 (3)
2009 冬	5	<0.01 (0)	<0.01 (0)	<0.1~0.1 (1)	<0.01~0.22 (4)
2010 夏	5	<0.01 (0)	<0.01 (0)	<0.1 (0)	<0.01~0.05 (5)
2010 冬	5	<0.01 (0)	<0.01 (0)	<0.1 (0)	<0.01~0.07 (4)
合計	155	<0.01~0.21 (37)	<0.01~0.94 (61)	<0.1~24.0 (79)	<0.01~1.16 (126)
	PNEC:	なし	0.992	0.608	24.7または 47

単位は µg/L、()内は検出数。

未満へと減少しており事業者による使用削減等を反映していると思われる。

調査開始以降、市内調査地点における各対象物質濃度は概ね減少しており、低い値で推移している。また、検出される地点も BPA 以外はほとんどない状態である。現在の市内河川の水質に関してはノニルフェノール類による環境への影響は少ないと推定される。他自治体における調査結果も千葉市と同様の傾向を示している。既に、継続調査を終えている自治体もあり、対象物質についても、使用の削減や代替化が進んでいることから、研究所としては、今後は PFOS や PFOA などの残留性有機汚染物質 (POPs) 等へ調査計画を変更していく予定である。

6 参考文献

- 1) 千葉市環境保健研究所年報：千葉市内河川の環境ホルモン調査 (第 1~9 報)
- 2) 千葉市環境白書 平成 13~22 年版
- 3) 経済産業省：「第三種監視化学物質の製造・輸入数量」
- 4) 千葉市ホームページ > 建設局 > 下水道管理部 > 南部浄化センター > 下水処理場における環境ホルモン調査
- 5) 独法 製品評価技術基盤機構 ノニルフェノールリスク評価管理研究会：ノニルフェノール及びノニルフェノールエトキシレートリスク管理の現状と今後のあり方 (2004 年 10 月)

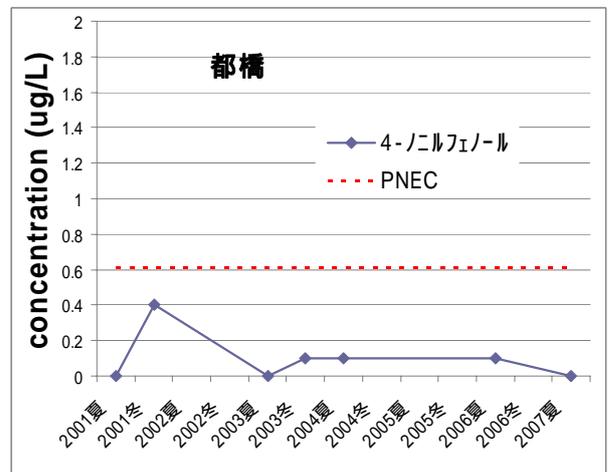
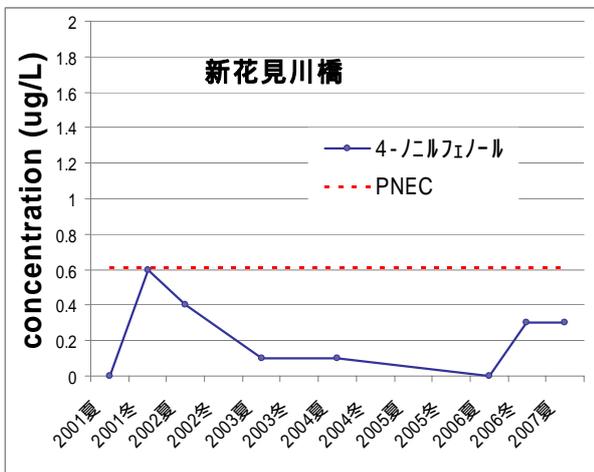
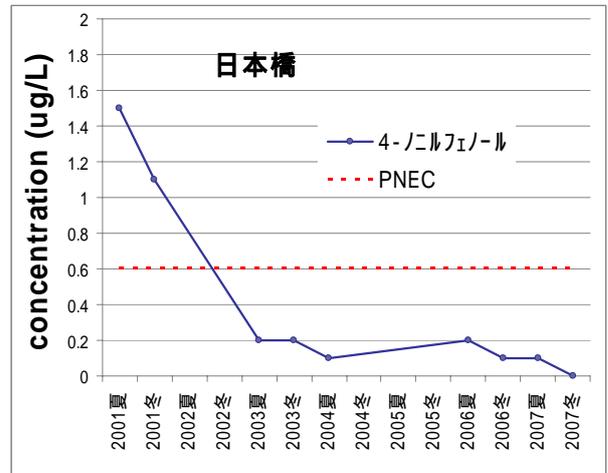
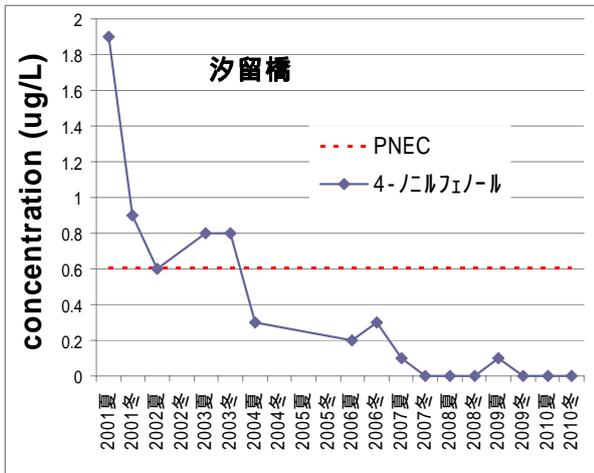
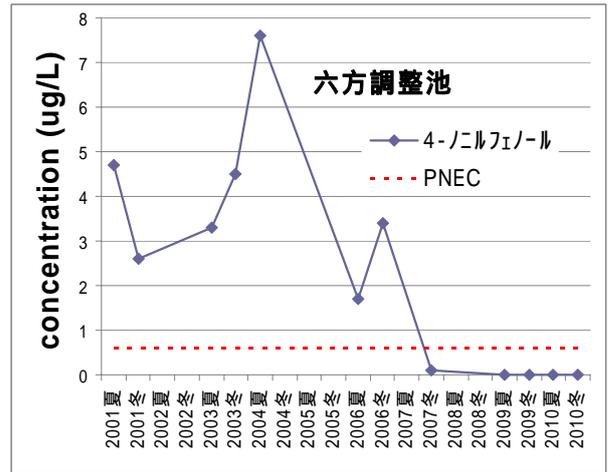
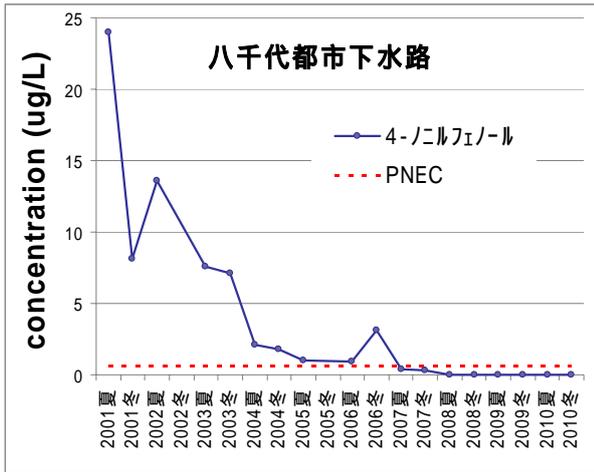


Fig.2 千葉市河川中のノニルフェノールの濃度変化