

環境ホルモン実態調査結果(2000年度)

若松大輔・徳末有香・赤澤貴光・馬場強三

Survey of Environmental Endocrine Disruptors (2000)

Daisuke WAKAMATSU, Yuka TOKUSUE, Takamitsu AKAZAWA, and Tsuyomi BABA

Key words: environmental endocrine disruptors, river water, seawater, ground water, sediment

キーワード: 環境ホルモン、河川水、海水、地下水、底質

はじめに

内分泌攪乱化学物質(いわゆる環境ホルモン)が、人や生物に生殖機能障害等を引き起こすのではないかとされており、その環境汚染についても問題視されている。本県においては、一部の公共用水域等を対象とした過去の調査で、複数の物質が検出されており、全県的な実態把握が必要となっている。そこで、県では平成12年度から県下全域の河川・海域等について、環境ホルモン類約30種の汚染実態調査を開始した。今回は平成12年度に実施した調査結果について報告する。

調査地点および試料採取方法

今回実施した調査地点を表1に示す。なお、調査地点については行政依頼による地点と研究所が追加した調査地点からなる。底質試料については各地点3回ずつ採取し、十分混合したものを1mmメッシュのふるいに通したものを試料とした。

調査物質および分析方法

調査物質としては、環境ホルモンとされる67物質のうち、過去県内で検出された物質を中心に、類似

化合物を加えた43種(水質は40種)を対象とした。分析方法については物質ごとに環境庁から示された方法に準じている。調査物質及び分析法の概要を表2に示す。

調査結果

1. 水質

全40種のうち、検出されたものは7種類であったが、濃度はいずれも全国調査の範囲内であった。検出状況を表3に示す。ノニルフェノールは西大川で $2.9 \mu\text{g/l}$ の濃度で検出された他、半数以上の河川と海域1地点から検出された。西大川については環境庁が定める予測無影響濃度($0.6 \mu\text{g/l}$)を超過していた。また、その他一部の河川水ではアルキルフェノール類、ビスフェノールA、フタル酸エステル類などが検出された。特に西大川、時津川、喜々津川では3種類以上の物質が検出された。海域については一部で有機スズ化合物(TBT、TPT)が検出され、地下水は1地点で4-t-オクチルフェノールが検出された。

表1 環境ホルモン調査地点

媒体		検体数	調査地点
水質	河川	14	郡川、大上戸川、鈴田川、東大川、西大川、喜々津川、長与川、時津川、西海川、手崎川、大江川(以上大村湾流入河川)、境川(諫早湾流入河川) 幡録川、谷江川(以上宍道地区河川)
	海域	7	中央中、堂崎沖、祝崎沖(以上大村湾)、島原沖、口之津港(以上有明海) 馬込港(西彼海域・大島町)、郷ノ浦港(宍道海域)
	地下水	10	島原市2地点、諫早市2地点、小長井町 高来町、有明町、吾妻町、加津佐町、有家町、
底質	河川	5	郡川、西大川、喜々津川、長与川、谷江川
	海域	6	中央中、堂崎沖、島原沖、口之津港、馬込港、郷ノ浦港、

2. 底質

全41種のうち、検出されたものは15種類であった。検出状況を表3に示す。河川、海域ともにTBT、TPTに代表される有機スズ化合物がほとんどの地点で検出され、一部の地点については全国的に見ても比較的高濃度で検出された。河川、海域でのビスフェノール A、海域でのPCB、河川でのフタル酸ジ-2-エチルヘキシルについては検出率が高かった。その他、一部の地点でアルキルフェノール類、難分解性の農薬類が低濃度ではあるが検出された。

た、海域の底質では全ての地点で TBT が検出されたほか、他の有機スズ化合物の検出率も高く、広範囲の汚染が明らかとなった。現在、TBT、TPT については国内での使用は認められていないが、これらについては一部海水で検出されており、推移を見守る必要がある。

今後は、引き続き調査を継続する一方、検査項目についても対象を広げ、より分析の効率化を図ることが求められる。

おわりに

今回の調査を通じ、本県における汚染状況が明らかとなった。濃度的には全国調査の範囲内にあるものの、多くの河川水質・底質からビスフェノール A およびノニルフェノールが検出され、特に底質では比較的多くの物質が検出された。ま

表2 調査物質および分析法の概要

物質名	分析法の概要
ジブチルスズ(DBT)、トリブチルスズ(TBT) ジフェニルスズ(DPT)、トリフェニルスズ(TPT) ジオクチルスズ	(水質)エチル誘導体化-ヘキサン抽出-精製・濃縮・定容-測定(GC/MS) (底質)塩酸メタノール/酢酸エチル混液で抽出以降、水質と同様。
4-t-ブチルフェノール、4-n-ペンチルフェノール 4-n-ヘキシルフェノール、4-n-ペプチルフェノール 4-n-オクチルフェノール、4-t-オクチルフェノール ノニルフェノール、2,4-ジクロロフェノール ビスフェノール A	(水質)ジクロロメタン抽出-エチル誘導体化-精製・濃縮・定容-測定(GC/MS) (底質)アセトン抽出-NaCl 添加-ジクロロメタン抽出以降、水質と同様
フタル酸ジエチル、フタル酸プロピル フタル酸-ジ-イソブチル、フタル酸-ジ-n-ブチル フタル酸-ジ-n-ペンチル、フタル酸-ジ-n-ヘキシル フタル酸-ジ-シクロヘキシル フタル酸-ジ-2-エチルヘキシル	(水質)Dean-Stark 蒸留(溶媒:ヘキサン)-測定(GC/MS) ヘキサン抽出-測定(GC/MS)を併用 (底質)アセトニトリル抽出-NaCl 添加-ヘキサン抽出-一部分取-精製・定容-測定(GC/MS)
cis-クロロデン、trans-クロロデン、オキシクロロデン cis-ノナクロル、trans-ノナクロル アルドリノ、ディルドリン、マラチオン α -HCH、 β -HCH、 γ -HCH、 δ -HCH、HCB o,p-DDT、p,p-DDE、o,p-DDE、p,p-DDD、o,p-DDD	(水質)ヘキサン抽出-精製・濃縮・定容-測定(GC/MS) (底質)アセトニトリル抽出-NaCl 添加-ヘキサン抽出-精製・定容-測定(GC/MS)
4-ニトロトルエン(底質のみ)	Dean-Stark 蒸留(溶媒:ヘキサン)-精製・濃縮・定容-測定(GC/MS)
カルベンダジム(底質のみ)	メタノール抽出-酢酸エチル/HCl 抽出-ジクロロメタン抽出-精製・濃縮・定容-測定(HPLC/FL)
PCB(底質のみ)	アルカリ分解-ヘキサン抽出-精製・濃縮・定容-測定(ECD/MS)

表3 平成12年度調査結果(記載のない物質はすべて報告下限以下)

(単位:水質 $\mu\text{g/l}$ 底質 $\mu\text{g/kg-dry}$)

検出された物質	濃度範囲	区分	検出された地点	全国調査結果 ¹⁾ (検出率)
トリブチルスズ(TBT)	<0.003~0.006	海域水質	郷ノ浦港	<0.01~0.09(9%)
	1.2~170	河川底質	長与川、喜々津川、郡川、谷江川、西大川	<0.1~200(63%)
		海域底質	口之津港、島原沖、中央中、堂崎沖、馬込港、郷ノ浦港	
トリフェニルスズ(TPT)	<0.001~0.002	海域水質	中央中、馬込港	<0.01~0.004(0.3%)
	<0.1~11	河川底質	喜々津川、谷江川	<0.1~16(63%)
		海域底質	口之津港、島原沖、中央中、郷ノ浦港	
ジブチルスズ(DBT)	<0.003~0.020	海域水質	堂崎沖、郷ノ浦港	未調査
	5.3~480	河川底質	長与川、喜々津川、郡川、谷江川、西大川	未調査
		海域底質	口之津港、島原沖、中央中、堂崎沖、馬込港、郷ノ浦港	
ジフェニルスズ(DPT)	<0.1~2.4	河川底質	喜々津川	未調査
		海域底質	口之津港、島原沖、中央中、郷ノ浦港	
ジオクチルスズ	<0.1~1.5	河川底質	長与川、喜々津川、郡川、谷江川	未調査
		海域底質	口之津港、島原沖	
2,4-ジクロロフェノール	<0.01~0.02	河川水質	時津川、喜々津川	<0.01~0.2(11%)
	<5~5.1	海域底質	郷ノ浦港	<5~230(2%)
4-n-ペンチルフェノール	<5~6.6	海域底質	馬込港	<5
4-n-ヘキシルフェノール	<5~5.3	海域底質	馬込港	<5
4-n-ペプチルフェノール	<5~6.6	海域底質	馬込港	<5
4-n-オクチルフェノール	<5~6.6	海域底質	馬込港	<5
4-t-オクチルフェノール	<0.01~0.014	河川水質	西大川	<0.01~13(45%)
	<5~11	地下水質	諫早市	
ノニルフェノール	<0.05~2.9	河川水質	西海川、時津川、長与川、喜々津川、西大川、東大川、幡銚川、谷江川、境川	<0.05~21(50%)
		海域水質	中央中	
	<50~580	河川底質	谷江川、西大川	<50~12,000(40%)
		海域底質	中央中	
ビスフェノール A	<0.025~0.04	河川水質	手崎川、時津川、喜々津川、西大川、幡銚川、谷江川	<0.01~1.7(58%)
	<5~31	河川底質	喜々津川、谷江川、西大川	<5~270(40%)
		海域底質	口之津港、島原沖、中央中、堂崎沖、馬込港、郷ノ浦港	
フタル酸-ジ-n-ブチル	<100~1,200	河川底質	長与川、喜々津川、西大川	<25~2,000(42%)
フタル酸-ジ-2-エチルヘキシル	<1.0~2.1	河川水質	時津川、境川	<0.3~9.9(32%)
	<100~3,300	河川底質	長与川、喜々津川、谷江川、西大川	<25~210,200(83%)
		海域底質	馬込港、郷ノ浦港	
β -HCH	<10~25	海域底質	馬込港	<10
p,p-DDE	<5~5.0	海域底質	郷ノ浦港	<5
o,p-DDD	<5~5.1	海域底質	郷ノ浦港	<5
p,p-DDD	<5~18	海域底質	馬込港	<5
カルベンダジム	<2~8.3	河川底質	郡川	<12(9%)
PCB	<4~220	海域底質	口之津港、中央中、堂崎沖、郷ノ浦港	<0.02~2,200(87%)

1) 環境庁実施の環境ホルモン緊急全国一斉調査(平成10~11年度)結果より引用