

## 長崎県下におけるビスフェノール A の水質汚染状況調査

本多 隆, 古賀浩光

## The Survey for Water Pollution of Bisphenol A in Nagasaki Prefecture

Takashi HONDA, and Hiromitsu KOGA

Bisphenol A was detected in all samples, which were sea water, bottom sediments and fish in Nagasaki harbor, in nation-wide survey on chemical substances in Japan(1997).

We investigated water pollution of bisphenol A in the sea water of Omura Bay and Isahaya Bay, the river water which flow into Omura Bay and Isahaya Bay, and final disposal site for industrial wastes. In 1998, we found it to have been extensively contaminated by bisphenol A.

Especially, the concentration of bisphenol A in the river water of Nishiohikawa, which flows into Omura Bay, was 0.88ng/ml. This level was top-level in Japan. And, it was detected frequently in the leachate from final disposal sites for industrial wastes.

Key words : BisphenolA, Water Pollution, GC/MS

キーワード : ビスフェノール A

## はじめに

近年, 全国的に内分泌攪乱作用の疑いがある約 70 種の物質 (いわゆる環境ホルモン) による環境中の汚染が問題となっている。その中でも特にビスフェノール A (BPA) は, エポキシ樹脂, ポリカーボネート樹脂の原料, 殺菌剤, 塩化ビニル安定剤, 100%フェノール樹脂及び可塑剤ポリエステル等に使用されており, その汚染状況が注目されている。なお, BPA の構造式は図 1 のとおりである。

BPA については, 表 1 に示すとおり環境庁委託調査の平成 8 年度化学物質環境汚染実態調査<sup>1)</sup>で, 長崎港の水質, 底質及び魚類 (ボラ) のすべての検体において検出された。この調査結果をもとに, 県内主要水域である大村湾, 諫早湾流域及び産業廃棄物最終処分場浸出水においても水質汚染状況を調査したのでその結果を報告する。

## 調査時期

1998 年 6 月～9 月

## 分析方法

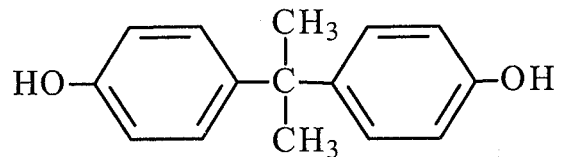


図 1 ビスフェノール A の構造式

環境庁環境保健部環境安全課編「平成 7 年度 化学物質分析法開発調査報告書」<sup>2)</sup>をもとに, さらに分析精度を高めるため, 内標準物質にサロゲートとしてビスフェノール A-d<sub>6</sub>を用いた方法で行った。その分析フローは図 2 に示すとおりである。

定量には二重収束型ガスクロマトグラフ/質量分析計 (GC/MS) で行った。その測定条件は表 2 に示した。

## 分析結果

表 3～5 に測定結果を, また表 6 にビスフェノール A 検出状況結果を示している。各水域別の結果は以下のとおりである。

(1) 大村湾及び大村湾流入河川

表 1 長崎港における BPA 測定結果 (平成 8 年度化学物質環境調査)

	検体数	検出数	検出割合	最小値	最大値
水質	3	3	100%	0.017 ng/ml	0.077 ng/ml
底質	3	3	100%	9.3 ng/g-dry	18 ng/g-dry
魚類 (ボラ)	3	3	100%	2.1 ng/g-wet	5.1 ng/g-wet

調査地点を、環境基準が設定されている大村湾内 17 地点の表層水、東大川河口水域及びその流入河川の 17 地点（西大川は 2 回調査）とした。

結果は検出率 40%前後であったが、西大川の濃度が 0.88ng/ml と極端に高いことがわかった。その他では、喜々津川沖、形上湾、久山港沖、東大川河口水域、喜々津川、長与川、西海川が、0.010~0.080ng/ml とやや高めであった。

(2) 諫早湾及び諫早湾流入河川

調査地点を諫早湾干拓調整池堤防外 2 地点、調整池内 5 地点の表層水及びその流入河川の 16 地点とした。

河川においては検出率 37.5%であり、大村湾流入河川と同程度であった。諫早湾においては、干拓調整池堤防外では検出されなかったが、調整池内では検査地点が 5 地点と少ないものの、検出率は 100%であった。

(3) 浦上川

浦上川大橋堰で 2 回分析を行ったが、2 回とも検出され、検出濃度は 2 回ともほぼ同じで 0.091, 0.092ng/ml であった。

(4) 産業廃棄物最終処分場浸出水

県下の最終処分場で浸出水が採取できた 21 地点で分析を行った。

結果は、21 地点中 17 地点で検出され、検出率 81%であった。検出濃度レベルとしては公共用水域より高く、最高濃度は 1.5ng/ml という地点もあった。

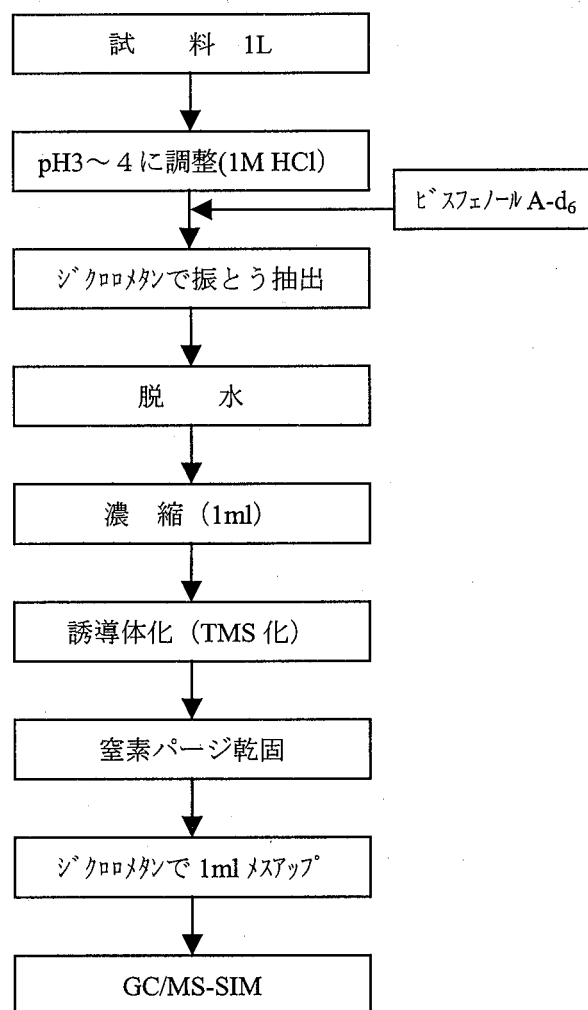


図 2 ビスフェノール A の分析フロー

表 2 GC/MS 測定条件

Instrument:	HP5890 GC System / JEOL JMS-AX505WA	
GC Column:	Ultra2(HP) 25m(length)×0.32mm(i.d.), 0.52 μ m(film)	
Column Temp.:	80°C(1min), 10°C/min to 280°C(2min)	
Injection:	Splitless Injection mode by Auto Injector	
Ion Source:	EI ion source, positive	
Source Temp:	250°C	
Interface Temp.:	250°C	
Ionization	70V	
Voltage:		
Trap Current:	300 μ A	
Accel. Voltage:	3kV	
Monitor Ions		
BPA	357	372 (確認用)
BPA-d <sub>6</sub>	368	

表3 BPA河川水測定結果

定量下限:0.008ng/ml

水域	地点名	濃度 (ng/ml)	
大村湾流入河川	東大川	ND	
	西大川(7月)	0.055	
	西大川(9月)	0.876	
	喜々津川	0.010	
	長与川	0.027	
	時津川	0.080	
	西海川	0.012	
	手崎川	ND	
	大江川	ND	
	大明寺川	ND	
	川棚川	0.009	
	彼杵川	ND	
	千綿川	ND	
	江ノ串川	ND	
	郡川(1) (黒木小学校前)	ND	
	郡川(2) (元城井堰)	ND	
	大上戸川	ND	
	鈴田川	ND	
	諫早湾流入河川	境川	0.009
		境川下流	ND
小江川		ND	
小江川下流		ND	
仁反田川		0.011	
仁反田川下流		ND	
千鳥川		ND	
本明川裏山橋		ND	
本明川不知火橋		0.021	
千鳥川下流		0.088	
山田川		ND	
山田川下流		ND	
土井川		0.034	
土井川下流		0.067	
本明川天満公園前	ND		
本明川琴川橋	ND		
浦上川	浦上川大橋堰(7月)	0.091	
	浦上川大橋堰(9月)	0.092	

表4 BPA海水測定結果

定量下限:0.008ng/ml

水域	地点名	濃度 (ng/ml)
大村湾	中央北	ND
	中央中	0.008
	中央南	0.009
	早岐港	ND
	川棚港	0.009
	彼杵港	0.011
	郡川沖	ND
	自衛隊沖	ND
	競艇場沖	ND
	喜々津川沖	0.018
	祝崎沖	ND
	長与浦	ND
	久留里港沖	ND
	形上湾	0.026
	大串湾	ND
	久山港	0.018
	堂崎沖	ND
	東大川河口水域	0.032
	諫早湾	St.1(調整池)
St.2(調整池)		0.035
St.3(調整池)		0.010
P1(調整池)		0.023
P2(調整池)		0.010
St.7(調整池外)		ND
St.8(調整池外)		ND

表5 BPA測定結果 (産業廃棄物最終処分場浸出水)

定量下限:0.008ng/ml

地点名	濃度 (ng/ml)
管理型1	0.12
管理型2	0.023
管理型3	0.009
管理型4	0.008
管理型5	0.12
管理型6	ND
管理型7	0.016
安定型A	0.20
安定型B	0.008
安定型C	0.008
安定型D	0.015
安定型E	0.047
安定型F	ND
安定型G	0.013
安定型H	0.008
安定型I	0.067
安定型J	1.5
安定型K	0.014
安定型L	0.12
安定型M	ND
安定型N	ND

表6 BPA検出状況結果

	検体数	検出数	検出割合	最小値	最大値
大村湾	18	8	44.4%	0.008	0.032
諫早湾 (干拓調整池堤防外)	2	0	0.0%	—	—
諫早湾 (干拓調整池)	5	5	100.0%	0.010	0.035
大村湾流入河川	18	7	38.9%	0.009	0.88
諫早湾流入河川	16	6	37.5%	0.009	0.088
浦上川	2	2	100.0%	0.091	0.092
産業廃棄物最終処分場浸出水	21	17	81.0%	0.008	1.5
(参考) 長崎港	3	3	100.0%	0.017	0.077

単位：ng/ml

定量限界：0.008ng/ml

注) 長崎港データは、環境庁委託平成9年度化学物質環境調査分。

考 察

BPA は、内分泌攪乱作用の恐れがある物質とされている約 70 種のなかの 1 つであるが、現在のところは環境基準等水質に関する基準設定はなく、内分泌攪乱作用についてもはっきりしていない状況である。

ところが、環境庁委託調査で環境中の水質、底質及び生物が汚染されていることが報告された。今回、県内での状況を調査したが、予想よりも広く汚染されていることがわかった。

特筆すべき点は以下のとおりである。

- (1) 大村湾流入河川の西大川での検出濃度 0.88ng/ml の検出値は全国的に見てもトップレベルである。2 回調査を行ったが、1 回目は 0.055ng/ml であった。したがって、常時高濃度であるわけではなく、濃度変動があるものと思われ、原因となる事業場の存在による可能性が示唆される。
- (2) 諫早湾調整池内での高検出率  
調整池内での検出率が 100%であり、今後の濃度変化に注目する必要がある。
- (3) 産業廃棄物最終処分場での高濃度浸出水  
検出率が 81%と高く、また、検出濃度も高いところが多い。さらに、最高濃度は 1.5ng/ml と非常に高いものとなっている。  
ポリカーボネート製の製品等の廃棄が原因である可能性が示唆され、今後、公共用水域汚染の原因事業場となる可能性が考えられる。

おわりに

近年、ダイオキシン類を含めた環境ホルモン問題が世間を騒がしている状況にある。今回の調査は、環境ホルモンの疑いがあるとされている約 70

種の物質の 1 物質だけであったが、濃度レベルに差はあるものの、広く汚染されていることがわかった。その他の物質についての汚染状況は不明であるが、今回の BPA 以上に汚染が広がっている物質が存在している可能性もあると思われる。

環境ホルモンとされている物質は分析方法も多岐にわたっており、すべての物質を分析できるようになるためには多大な費用と検討時間(労力)が必要であると思われる。

参考文献等

- 1). 環境庁環境保健部環境安全課, 平成 9 年版 化学物質と環境, 平成 10 年 1 月
- 2). 環境庁環境保健部環境安全課, 平成 7 年度 化学物質分析法開発調査報告書, 195-213, 平成 8 年 6 月