

## 平成 16 年度 化学物質環境実態調査に係る室内空気調査結果

## 1. 調査目的

ベンゾフェノン類のリスク評価を行うために必要な室内空気経路からの暴露量の把握を目的とする。

## 2. 調査内容

## 2.1 調査地域

調査地域は全国で 4 地域とし、調査対象は一戸建て住宅、集合住宅、オフィス及び自動車の室内及び屋外空気とした。

## 2.2 調査期間

調査期間(サンプリング実施期間)は平成 17 年 3 月 8 日～平成 17 年 6 月 11 日までの約 3 ヶ月であった。

## 2.3 調査対象物質

調査対象物質はベンゾフェノン(BP)、2-ヒドロキシ 4-メトキシベンゾフェノン(BP-3)、2-ヒドロキシ 4-オクチルオキシベンゾフェノン(BP-12)、2,4-ジヒドロキシベンゾフェノン(BP-1)、2,2',4,4'-テトラヒドロキシベンゾフェノン(BP-2)、2,2'-ジヒドロキシ 4,4'-ジメトキシベンゾフェノン(BP-6)の 6 物質とした。

## 2.4 その他

調査手法及び結果等の技術的な課題は検討会\*を設置して検討を進めた。

\*鈴木茂、中澤裕之、柳沢幸雄(五十音順)

## 3. 試料採取場所

試料採取場所を表 1 に示す。

表 1 試料採取場所(室内)

地域	一戸建住宅		集合住宅		オフィス		自動車		合計	
	室内	屋外	室内	屋外	室内	屋外	室内	屋外	室内	屋外
札幌	6	6	6	6					12	12
仙台	6	6	6	6					12	12
川崎	6	6	6	3	6	4	8	8	26	21
福岡	6	5	6	6	6	5			18	16
計	24	23	24	21	12	9	8	8	68	61

#### 4. 試料の採取

##### 4.1 採取場所

一戸建て住宅、集合住宅、オフィスの室内空気については、壁から 1m 程度離れた場所に設置し、換気の吸い出し口がある場合は、吸い出し口の近くに設置した。地面からの高さは 1.5m 程度とした。自動車内については運転席又は助手席の背もたれ上部付近に設置した。一戸建て住宅、集合住宅、オフィスの屋外空気については、建物と同一敷地内であり、建物壁面より 5m 以内、室内空気採取と同じ階数の屋外空気(床からの高さ 1.5m)を採取した。自動車の屋外空気については、停車中の自動車側面から 1m 以内、地面からの高さ 1.5m の屋外空気を採取した。

##### 4.2 試料採取方法の概要

アスコルビン酸を含浸させた石英繊維ろ紙及びエムポアディスクを捕集装置に各フィルタを装着し、7L/min で 24 時間、室内及び屋外空気を捕集した(合計流量 10,080L)。

##### 4.3 分析方法の概要

大気試料捕集後の石英繊維ろ紙及びエムポアディスクにアセトン 100mL を通液し、対象物質を溶出させた。通液後の C18 ディスクはメタノール 3mL で 2 分間攪拌抽出(3 回)し、アセトン溶液と合わせてロータリーエバポレータで濃縮し、窒素気流下でヘキサンに転溶した。ヘキサン溶液をシリカカートリッジに負荷し、ヘキサン 20mL で洗浄した。次いでアセトン 10mL とメタノール 5mL で溶出し、得られたアセトンとメタノール混合溶液をロータリーエバポレータで濃縮後、窒素気流下でメタノールに転溶し試料溶液とした。

## 5. 分析結果

表 2 に全検体、表 3～8 に各地域及び建物別の最大値、最小値、平均値、中央値、検出数を示す。

屋外より室内で高い濃度を示した BP 類は、化粧品や樹脂に添加される紫外線吸収剤、保香・安定化剤として使用されている。樹脂製品は屋外でも使用されているが、室内にある製品にも多く使用され、室内が屋外より閉鎖系であるため、BP 類は室内で特異的に高濃度で検出されたものと示唆された。

また、他の物質より BP が高濃度で検出されたのは、BP 類の中で構造上最も揮発性が高いためと考えられる。

表 2 ベンゾフェノン類の測定結果

	室内濃度 (ng/m <sup>3</sup> )					
	BP	BP -3	BP -12	BP -1	BP -2	BP -6
最大	98	4.4	0.55	0.026	0.36	0
最小	0.96	0.009	0.01	0.008	0.011	0
平均値	11	0.53	0.10	0.014	0.15	0
中央値	7.0	0.24	0.05	0.010	0.13	0
検出数	67/68	67/68	31/68	4/68	6/68	0/68

  

	屋外濃度 (ng/m <sup>3</sup> )					
	BP	BP -3	BP -12	BP -1	BP -2	BP -6
最大	4.5	0.18	0.02	0.050	0	0
最小	0.04	0.011	0.01	0.050	0	0
平均値	0.54	0.047	0.01	0.050	0	0
中央値	0.41	0.042	0.01	0.050	0	0
検出数	61/61	52/61	5/61	1/61	0/61	0/61

表3 BPの調査結果

地域	BPA濃度 (ng/m <sup>3</sup> )								
	一戸建て		集合住宅		オフィス		自動車		
	室内	屋外	室内	屋外	室内	屋外	室内	屋外	
札幌	最大	26	0.24	8.8	0.40	-	-	-	-
	最小	3.6	0.19	3.0	0.14	-	-	-	-
	平均値	9.8	0.22	6.3	0.32	-	-	-	-
	中央値	7.9	0.23	6.5	0.38	-	-	-	-
	検出数	6/6	6/6	6/6	6/6	-	-	-	-
仙台	最大	8.7	0.54	7.5	0.35	-	-	-	-
	最小	2.5	0.16	1.1	0.04	-	-	-	-
	平均値	5.6	0.30	3.5	0.25	-	-	-	-
	中央値	5.5	0.28	2.5	0.29	-	-	-	-
	検出数	6/6	6/6	6/6	6/6	-	-	-	-
川崎	最大	25	0.68	27	1.3	22	1.1	15	4.5
	最小	1.8	0.50	2.6	0.39	3.4	0.41	0.96	0.04
	平均値	12	0.59	13	0.76	13	0.68	7.1	0.80
	中央値	9.5	0.61	14	0.59	11	0.61	6.9	0.36
	検出数	6/6	6/6	6/6	3/3	6/6	4/4	7/8	8/8
福岡	最大	5.8	0.74	18	1.1	98	1.1	-	-
	最小	1.4	0.29	3.5	0.45	9.3	0.54	-	-
	平均値	4.5	0.53	11	0.86	38	0.74	-	-
	中央値	5.0	0.47	12	0.86	26	0.73	-	-
	検出数	6/6	5/5	6/6	6/6	6/6	5/5	-	-
全地域	最大	26	0.74	27	1.3	98	1.1	15	4.5
	最小	1.4	0.16	1.1	0.04	3.4	0.41	0.96	0.04
	平均値	8.0	0.40	8.2	0.52	26	0.71	7.1	0.80
	中央値	5.8	0.38	6.5	0.38	17	0.61	6.9	0.36
	検出数	24/24	23/23	24/24	21/21	12/12	9/9	7/8	8/8

表 4 BP-3 の調査結果

地域	BPA 濃度 (ng/m <sup>3</sup> )								
	一戸建て		集合住宅		オフィス		自動車		
	室内	屋外	室内	屋外	室内	屋外	室内	屋外	
札幌	最大	0.72	0.058	2.4	0.18	-	-	-	-
	最小	0.13	0.024	0.085	0.018	-	-	-	-
	平均値	0.31	0.044	0.74	0.060	-	-	-	-
	中央値	0.22	0.049	0.33	0.022	-	-	-	-
	検出数	6/6	3/6	6/6	4/6	-	-	-	-
仙台	最大	0.28	0.035	0.63	0.043	-	-	-	-
	最小	0.019	0.018	0.009	0.011	-	-	-	-
	平均値	0.10	0.027	0.28	0.029	-	-	-	-
	中央値	0.054	0.027	0.23	0.027	-	-	-	-
	検出数	6/6	2/6	5/6	6/6	-	-	-	-
川崎	最大	0.52	0.063	1.9	0.049	1.1	0.045	1.2	0.049
	最小	0.056	0.034	0.067	0.038	0.13	0.031	0.020	0.012
	平均値	0.21	0.044	0.54	0.044	0.40	0.039	0.41	0.037
	中央値	0.18	0.042	0.33	0.045	0.30	0.039	0.13	0.040
	検出数	6/6	6/6	6/6	3/3	6/6	4/4	8/8	8/8
福岡	最大	1.8	0.080	4.4	0.095	1.5	0.088	-	-
	最小	0.15	0.022	0.22	0.048	0.083	0.015	-	-
	平均値	0.74	0.050	1.4	0.077	0.68	0.054	-	-
	中央値	0.43	0.042	0.88	0.086	0.44	0.063	-	-
	検出数	6/6	5/5	6/6	6/6	6/6	5/5	-	-
全地域	最大	1.8	0.080	4.4	0.18	1.5	0.088	1.2	0.049
	最小	0.019	0.018	0.009	0.011	0.083	0.015	0.020	0.012
	平均値	0.34	0.044	0.76	0.053	0.54	0.047	0.41	0.037
	中央値	0.16	0.042	0.36	0.043	0.33	0.045	0.13	0.040
	検出数	24/24	16/23	23/24	19/21	12/12	9/9	8/8	8/8

表5 BP-12の調査結果

地域	BPA濃度 (ng/m <sup>3</sup> )								
	一戸建て		集合住宅		オフィス		自動車		
	室内	屋外	室内	屋外	室内	屋外	室内	屋外	
札幌	最大	0.05	-	0.09	-	-	-	-	-
	最小	0.01	-	0.01	-	-	-	-	-
	平均値	0.03	-	0.04	-	-	-	-	-
	中央値	0.03	-	0.02	-	-	-	-	-
	検出数	2/6	0/6	3/6	0/6	-	-	-	-
仙台	最大	-	-	-	-	-	-	-	-
	最小	-	-	-	-	-	-	-	-
	平均値	-	-	-	-	-	-	-	-
	中央値	-	-	-	-	-	-	-	-
	検出数	0/6	0/6	0/6	0/6	-	-	-	-
川崎	最大	0.07	-	0.01	-	0.05	-	0.55	-
	最小	0.01	-	0.01	-	0.02	-	0.03	-
	平均値	0.03	-	0.01	-	0.03	-	0.35	-
	中央値	0.01	-	0.01	-	0.03	-	0.46	-
	検出数	3/6	0/6	1/6	0/3	3/6	0/4	5/8	0/8
福岡	最大	0.16	-	0.30	0.02	0.08	0.01	-	-
	最小	0.02	-	0.02	0.01	0.02	0.01	-	-
	平均値	0.08	-	0.11	0.01	0.05	0.01	-	-
	中央値	0.05	-	0.08	0.01	0.05	0.01	-	-
	検出数	3/6	0/5	6/6	3/6	5/6	2/5	-	-
全地域	最大	0.16	-	0.30	0.02	0.08	0.01	0.55	-
	最小	0.01	-	0.01	0.01	0.02	0.01	0.03	-
	平均値	0.05	-	0.08	0.01	0.04	0.01	0.35	-
	中央値	0.04	-	0.03	0.01	0.04	0.01	0.46	-
	検出数	8/24	0/23	10/24	3/21	8/12	2/9	5/8	0/8

表 6 BP-1 の調査結果

地域	BPA 濃度 (ng/m <sup>3</sup> )								
	一戸建て		集合住宅		オフィス		自動車		
	室内	屋外	室内	屋外	室内	屋外	室内	屋外	
札幌	最大	-	-	0.012	-	-	-	-	-
	最小	-	-	0.012	-	-	-	-	-
	平均値	-	-	0.012	-	-	-	-	-
	中央値	-	-	0.012	-	-	-	-	-
	検出数	0/6	0/6	1/6	0/6	-	-	-	-
仙台	最大	-	-	0.008	-	-	-	-	-
	最小	-	-	0.008	-	-	-	-	-
	平均値	-	-	0.008	-	-	-	-	-
	中央値	-	-	0.008	-	-	-	-	-
	検出数	0/6	0/6	1/6	0/6	-	-	-	-
川崎	最大	0.026	-	-	-	0.008	-	-	0.050
	最小	0.026	-	-	-	0.008	-	-	0.050
	平均値	0.026	-	-	-	0.008	-	-	0.050
	中央値	0.026	-	-	-	0.008	-	-	0.050
	検出数	1/6	0/6	0/6	0/3	1/6	0/4	0/8	1/8
福岡	最大	-	-	-	-	-	-	-	-
	最小	-	-	-	-	-	-	-	-
	平均値	-	-	-	-	-	-	-	-
	中央値	-	-	-	-	-	-	-	-
	検出数	0/6	0/5	0/6	0/6	0/6	0/5	-	-
全地域	最大	0.026	-	0.012	-	0.008	-	-	0.050
	最小	0.026	-	0.008	-	0.008	-	-	0.050
	平均値	0.026	-	0.010	-	0.008	-	-	0.050
	中央値	0.026	-	0.010	-	0.008	-	-	0.050
	検出数	1/24	0/23	2/24	0/21	1/12	0/9	0/8	1/8

表7 BP-2の調査結果

地域	BPA濃度 (ng/m <sup>3</sup> )								
	一戸建て		集合住宅		オフィス		自動車		
	室内	屋外	室内	屋外	室内	屋外	室内	屋外	
札幌	最大	-	-	-	-	-	-	-	-
	最小	-	-	-	-	-	-	-	-
	平均値	-	-	-	-	-	-	-	-
	中央値	-	-	-	-	-	-	-	-
	検出数	0/6	0/6	0/6	0/6	-	-	-	-
仙台	最大	0.36	-	0.16	-	-	-	-	-
	最小	0.094	-	0.16	-	-	-	-	-
	平均値	0.23	-	0.16	-	-	-	-	-
	中央値	0.24	-	0.16	-	-	-	-	-
	検出数	3/6	0/6	1/6	0/6	-	-	-	-
川崎	最大	0.014	-	-	-	0.011	-	-	-
	最小	0.014	-	-	-	0.011	-	-	-
	平均値	0.014	-	-	-	0.011	-	-	-
	中央値	0.014	-	-	-	0.011	-	-	-
	検出数	1/6	0/6	0/6	0/3	1/6	0/4	0/8	0/8
福岡	最大	-	-	-	-	-	-	-	-
	最小	-	-	-	-	-	-	-	-
	平均値	-	-	-	-	-	-	-	-
	中央値	-	-	-	-	-	-	-	-
	検出数	0/6	0/5	0/6	0/6	0/6	0/5	-	-
全地域	最大	0.36	-	0.16	-	0.011	-	-	-
	最小	0.014	-	0.16	-	0.011	-	-	-
	平均値	0.18	-	0.16	-	0.011	-	-	-
	中央値	0.17	-	0.16	-	0.011	-	-	-
	検出数	4/24	0/23	1/24	0/21	1/12	0/9	0/8	0/8



表 6 BP-6 の調査結果

地域	BPA 濃度 (ng/m <sup>3</sup> )								
	一戸建て		集合住宅		オフィス		自動車		
	室内	屋外	室内	屋外	室内	屋外	室内	屋外	
札幌	最大	-	-	-	-	-	-	-	-
	最小	-	-	-	-	-	-	-	-
	平均値	-	-	-	-	-	-	-	-
	中央値	-	-	-	-	-	-	-	-
	検出数	0/6	0/6	0/6	0/6	-	-	-	-
仙台	最大	-	-	-	-	-	-	-	-
	最小	-	-	-	-	-	-	-	-
	平均値	-	-	-	-	-	-	-	-
	中央値	-	-	-	-	-	-	-	-
	検出数	0/6	0/6	0/6	0/6	-	-	-	-
川崎	最大	-	-	-	-	-	-	-	-
	最小	-	-	-	-	-	-	-	-
	平均値	-	-	-	-	-	-	-	-
	中央値	-	-	-	-	-	-	-	-
	検出数	0/6	0/6	0/6	0/3	0/6	0/4	0/8	0/8
福岡	最大	-	-	-	-	-	-	-	-
	最小	-	-	-	-	-	-	-	-
	平均値	-	-	-	-	-	-	-	-
	中央値	-	-	-	-	-	-	-	-
	検出数	0/6	0/5	0/6	0/6	0/6	0/5	-	-
全地域	最大	-	-	-	-	-	-	-	-
	最小	-	-	-	-	-	-	-	-
	平均値	-	-	-	-	-	-	-	-
	中央値	-	-	-	-	-	-	-	-
	検出数	0/24	0/23	0/24	0/21	0/12	0/9	0/8	0/8