

未規制大気汚染物質モニタリング調査 (第1報) (ATHM法によるホルムアルデヒド)

川田常人・原田浩平・河野裕子・西岡克郎

1. はじめに

未規制の有害物質のうち、大気中の濃度が現在では規制を行うレベルではないが、今後濃度が上昇しこれに伴い国民への健康影響が懸念されるホルムアルデヒドについては、モニタリングを行う必要がある。

本調査は、平成6年度の環境庁の委託事業を受託し、ホルムアルデヒドについて、一般環境での濃度を測定し、ホルムアルデヒドの地域に及ぼす影響を明らかにし、もって大気汚染防止対策の基礎資料とするものである。環境庁の了解を得て報告する。

2. 調査期間

平成6年7月28日～平成7年3月15日

3. 調査地域及び地点

調査は、周辺環境の異なる地域を選定し、3地域・6地点で行った。

工場地帯近傍の住居地域…高知市 2地点 (棧橋通, 大津)

中小都市の住居地域……土佐市 2地点 (高岡甲, 高岡丙)

バックグラウンド地域……東洋町 2地点 (野根川口, 野根真砂瀬)

調査地域を図1に示す。

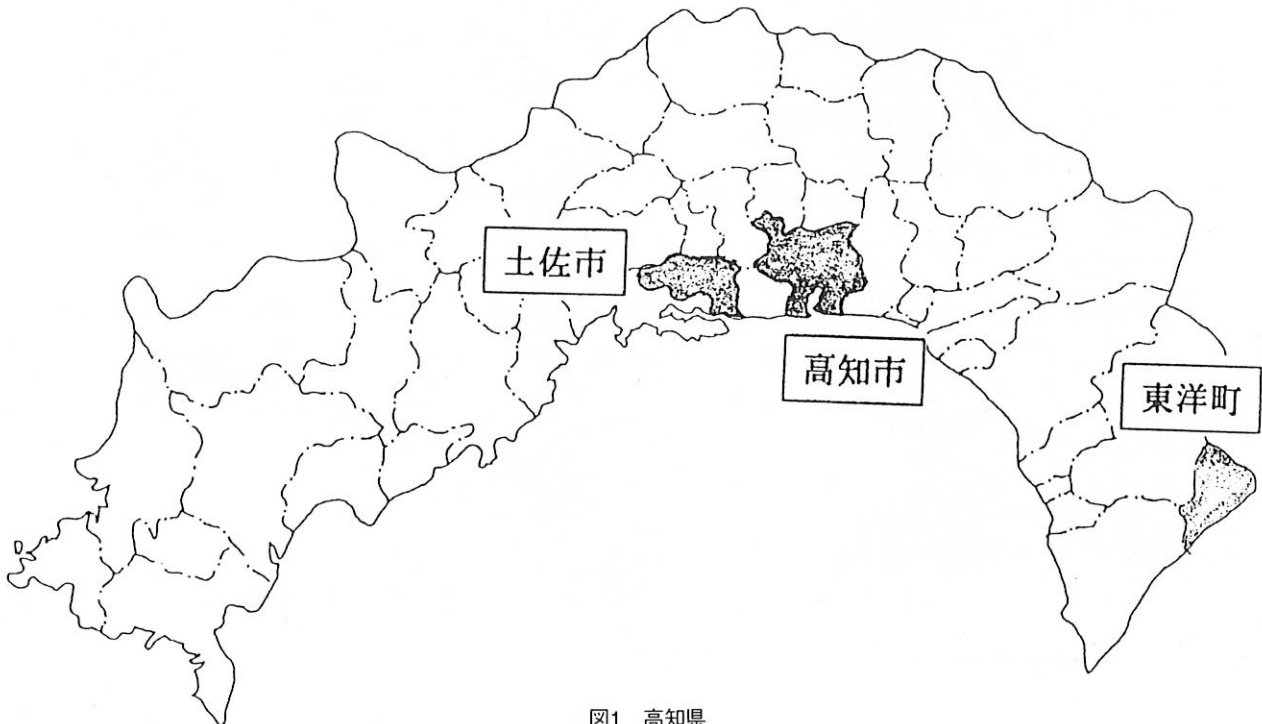


図1 高知県

3. 1. 工場地帯近傍の住居地域

(2) 周辺の地形

3. 1. 1. 自然的条件

高知市は県中央部に位置し、東西18.8km、南北16.38km、面積144.68km²で、西方と北方には山丘がめぐり、西方には肥沃な美田が続き、南方は浦戸湾を経て太平洋に臨んでいる。

(1) 気候

調査地域における平成6年の年間の平均気温は17.5℃、平均風速は2.0m/s、主風向は西風であった。

(「土佐の気象」の高知気象観測所による)

各調査地点を図2に示す。



図2 調査地点図

図2 調査地点図

3. 1. 2. 社会的条件

(1) 人口, 世帯数

高知市は人口319,830人, 世帯数125,077である。

(平成6年4月1日現在)

(2) 主要な産業等

商業を中心とした県都であり, 南部の港地区にはセメント, 化学, 機械工場, また浦戸湾東部には木材や造船工場が並ぶ工場地帯がある。

なお, 業種別事業所数を表1に示す。

表1 業種別事業所数

業種	事業所数 (平成3年7月1日現在)											
	総数	農林漁業	鉱業	建設業	製造業	卸飲小食売店	金融保険業	不動産	水道・電気業	サービス	公務・その他	
市町村												
高知市	21,794	16	10	1,490	1,221	11,078	460	919	22	6,024	554	

事業所統計調査報告 (総務庁統計局)

3. 1. 3. 土地利用状況

ほぼ全域が都市計画区域に指定されており, 住居地域, 商業地域, 工業地域, 山林と土地の利用状況は高く, また周辺の田畑の市街化が進んでいる。

3. 1. 4. 交通様態等

調査地点アの西約150mには, 南北に県道34号桂浜はりまや線があり, 交通量が比較的多く, 大

型車の多い地域である。調査地点イの北約150mには, 東西に県道250号大津北本町線 (大津バイパス) があり, 高知東道路をへて高知自動車道, 国道32号線, 国道55号線につながる交通量の多い路線である。

県道34号国道桂浜はりまや線と県道250号大津北本町線の道路交通量を表2, 表3に示す。

表2 県道34号桂浜はりまや線の交通量

平成2年9月26日調査

平日 (上段: 12時間 下段: 24時間)											
乗用車類				貨物自動車						合計	大型車類
軽自動車	乗用車	バス	小計	軽貨物車	小貨物型車	貨客車	普貨物通車	特殊(種)車	小計		
298	2847	30	3175	1257	497	470	1304	213	3741	6916	1547
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9100	-

平成2年度道路交通センサス

表3 県道250号大津北本町線の交通量

平成2年9月26日調査

平日 (上段: 12時間 下段: 24時間)											
乗用車類				貨物自動車						合計	大型車類
軽自動車	乗用車	バス	小計	軽貨物車	小貨物型車	貨客車	普貨物通車	特殊(種)車	小計		
1335	12669	126	14130	5234	1411	2364	1430	430	10869	24999	1956
1571	17037	155	18763	6343	1571	2757	1667	497	12835	31598	2319

平成2年度道路交通センサス

3. 2. 中小都市の住居地域

3. 2. 1. 自然的条件

(1) 気候

調査地域における平成6年の年間の平均気温は16.9℃、平均風速は2.4m/s、主風向は北西風であった。（「土佐の気象」の須崎気象観測所による）

(2) 周辺の地形

土佐市は高知県のほぼ中央部に位置し、東西16km、南北12km、面積91.58km²で、東方は一級河川の仁淀川を境とし、南方は一部を太平洋に面し、西方と北方は山脈等を境としている。

各調査地点を図3に示す。



図3 調査地点図

3. 2. 2. 社会的条件

(2) 主要な産業等

(1) 人口, 世帯数

土佐市は, 人口30,882人, 世帯数9,665である。
(平成6年4月1日現在)

温暖な気候で農業も盛んであるが, 水資源に恵まれ製紙業が地場産業となっている。業種別事業所数を表4に示す。

表4 業種別事業所数

業種	事業所数 (平成3年7月1日現在)											
	総数	農林漁業	鉱業	建設業	製造業	卸飲小食売店	金融保険業	不動産	水道・電気業	サービス	公務その他	
市町村												
土佐市	1,571	3	2	156	181	759	14	18	3	376	59	

事業所統計調査報告 (総務庁統計局)

3. 2. 3. 土地利用状況

田, 畑, 山林が主であるが, 最近農地が減少し, 宅地化が進んでいる。

は南約100mに, 国道56号線が東西に走っており, 県西部への幹線道として交通量の多い路線である。

3. 2. 4. 交通様態等

調査地点ウの北約50mに, また調査地点エから

国道56号線の交通量を表5に示す。

表5 国道56号線の交通量

平成2年9月26日調査

平日 (上段: 12時間 下段: 24時間)											
乗用車類				貨物自動車						合計	大型車類
軽自動車	乗用車	バス	小計	軽貨物車	小貨物型車	貨客車	普貨物通車	特殊(種)車	小計		
921	7447	179	8547	4250	1011	1621	1474	475	8822	17369	2128
1271	10381	211	11809	5315	1187	1963	1947	557	10969	22778	2715

平成2年度道路交通センサス

3. 3. バックグラウンド地域

3. 3. 1. 自然的条件

(1) 気候

調査地域における平成6年の年間の平均気温は17.8℃,平均風速は1.9m/s,主風向は北風であった。

(「土佐の気象」の安芸気象観測所による)

(2) 周辺の地形

東洋町は高知県の最東端で、東西10km,南北14km,面積74.09km²で、室戸阿南海岸国定公園区域内に指定されている海岸線や、野根山街道などの自然資源に恵まれている。

各調査地点を図4に示す。

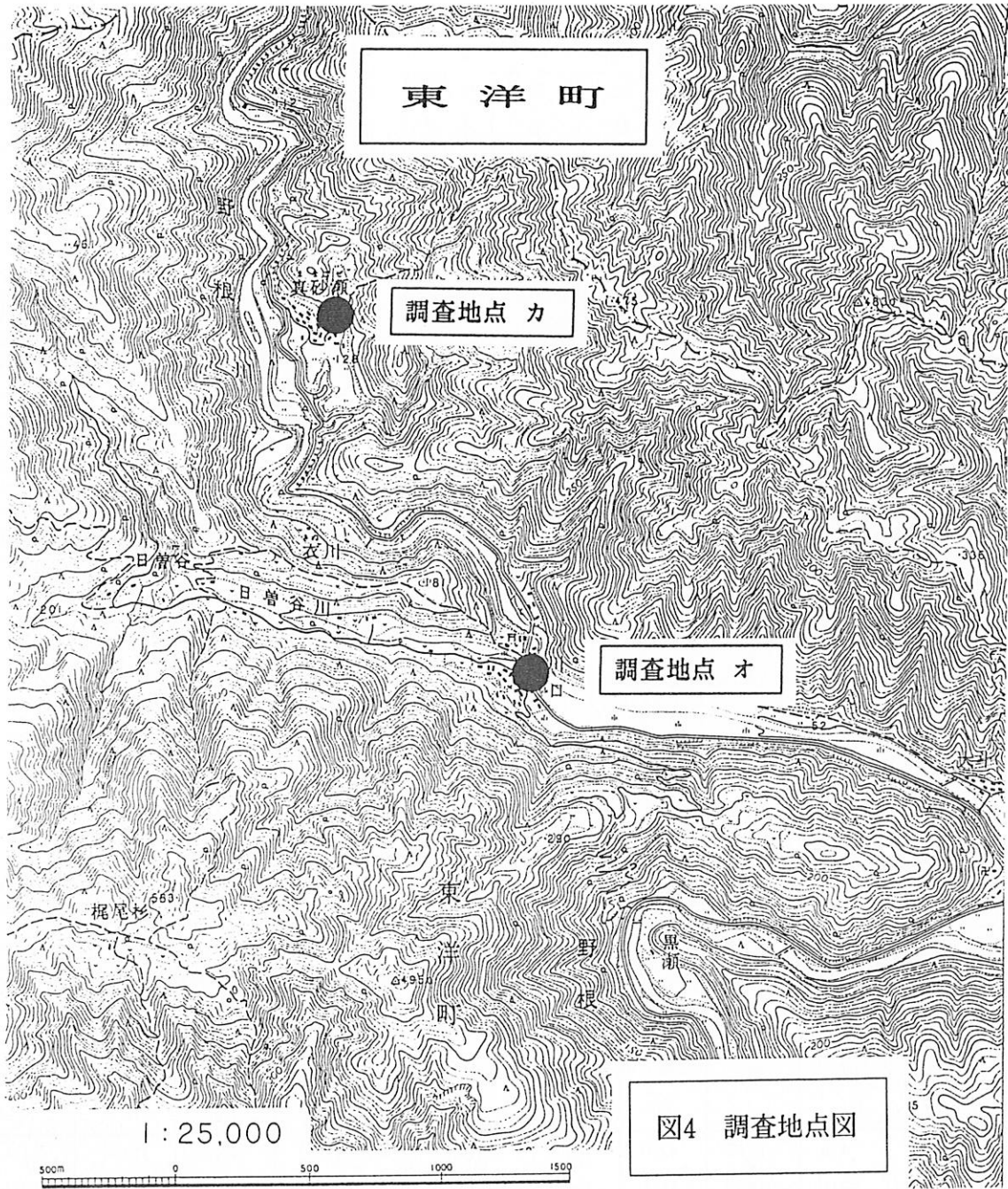


図4 調査地点図

3. 3. 2. 社会的条件

(1) 人口, 世帯数

東洋町は, 人口4,113人, 世帯数1,728である。

(平成6年4月1日現在)

(2) 主要な産業等

甲浦は漁業, 野根は農林業が中心である。業種別事業所数を表6に示す。

表6 業種別事業所数

業種	事業所数 (平成3年7月1日現在)											
	総数	農林漁業	鉱業	建設業	製造業	卸飲小食売店	金融保険業	不動産	水道・電気業	サービス	公務・その他	
市町村												
東洋町	376	5	3	48	32	160	3	1	2	102	20	

事業所統計調査報告 (総務庁統計局)

3. 3. 3. 土地利用状況

ほとんどが山林である。

で、他には路線はない。

県道101号線の道路交通量の調査結果を表7に示す。

3. 3. 4. 交通様態等

調査地点オ, カともに県道101号線が走るのみ

表7 県道101号線の交通量

平成2年9月26日調査

平 日 (上段:12時間 下段:24時間)											
乗 用 車 類				貨 物 自 動 車						合 計	大 型 車 類
軽自動車	乗用車	バス	小計	軽貨物車	小貨物型車	貨客車	普貨物通車	特殊(種)車	小計		
4	92	0	96	207	60	29	316	8	620	716	324
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	900	-

平成2年度道路交通センサス

4. 調査地点周辺の発生源の状況

物質のホルムアルデヒドを製造, または使用する工場・事業場等の発生源はない。

4. 1. 工業地帯近傍の居住地域

調査地点アの周辺は, 港地区の工場地帯であり, この地点から北へ約400mと北西へ約500mに化学工場が2社, 南へ約300mにセメント工場が1社あり, 調査地点イの周辺には, 食品・鉄工団地があるが, いずれの調査地点周辺にも調査対象物質のホルムアルデヒドを製造, または使用する工場・事業場等の発生源はない。

なお, 2つの調査地点間の距離は約1.5kmである。

4. 2. 中小都市の居住地域

調査地点ウの周辺には, 学校, 官公庁, 総合病院, 商店街及び住居が混在し, 調査地点エの周辺には, 機械すき紙や手すき和紙などの製紙工場が多数あるが, いずれの調査地点周辺にも調査対象

4. 3. バックグラウンド地域

調査地点オの周辺は, 人家があるのみで工場等はなく, 調査地点カの周辺は, 徳島県境に近い山間の小さな集落であり人家も少なく, いずれの調査地点周辺にも調査対象物質のホルムアルデヒドを製造, または使用する工場・事業場等の発生源はない。

なお, 2つの調査地点間の距離は約1.5kmである。

5. 調査方法

調査方法は, 大気汚染物質測定法指針 (75-1ホルムアルデヒド) による。

5. 1. 試料採取方法

5. 1. 1. 試料採取装置, 器具

- ・石英フィルター・吸収瓶 (ガラスフィルター付30mlバブラー)
- ・吸引ポンプ (吸引量max 6 l/min) ・乾式ガスマーター
- ・アスマン温湿度計・微風向風速計 (可搬型)
- ・記録計・プリンター

5. 1. 2. 試料採取方法

30mlのインピンジャー2本に0.5%ほう酸溶液を10mlずつ入れ, 直列に連結して1 l/minで6時間以上通気する。

通気終了後25mlの共栓シリンダーに第1吸収液を移し, さらに第2吸収液の内溶液で第1吸収瓶を洗い共栓シリンダーに移し, 最後に蒸留水で各瓶を洗い25mlにメスアップする。以後この溶液2mlを使用し吸光度法による分析を行う。

5. 2. 分析方法

5. 2. 1. ホルマリンの標定

ホルマリン1.0mlをとり, 水を加えて200mlとし, ホルマリン溶液とする。この溶液10mlを共栓付三角フラスコに取り, 次にN/10よう素液25ml及び1N水酸化カリウム溶液10mlを加え, 15分間放置した後, 硫酸 (1→2) 5mlを加え, 直ちに栓をして静かに振り混ぜ, N/10チオ硫酸ナトリウム溶液 (f:ファクター) で滴定し, 溶液の黄色が薄くなったなら, でんぷん溶液 (1W/V%) 1mlを加え, 生じたよう素でんぷんの青色が消えるまで滴定を続ける。これに要したN/10チオ硫酸ナトリウム溶液の滴定量をa mlとする。

別に水を用いて空試験を行い, その滴定量をb mlとする。

ホルマリン中のホルムアルデヒド濃度Q (W/V%) は, 次式によって算出される。

$$Q (W/V\%) = 1.5013 \times (a - b) f / 1000 \times 200 / 10 \times 100 / 1$$

ただし, a: 本試験に要したN/10チオ硫酸ナトリウム溶液の使用量 (ml)

b: 空試験に要したN/10チオ硫酸ナトリウム溶液の使用量 (ml)

f: N/10チオ硫酸ナトリウム溶液のファクター

5. 2. 2. ホルムアルデヒド標準液

ホルマリン200/Q mlを100mlの全量フラスコにとり水を加えて100mlとする。この溶液を水で10000倍に希釈してホルムアルデヒド標準液とする。(用時調整する)

ホルムアルデヒド標準液1 ml = 2 μg HCHO

5. 2. 3. 検量線の作成

ホルムアルデヒド標準液を吸収液で希釈して正確に1 ml中に0.5, 1.0, 1.5, 2.0 μgのホルムアルデヒドを含む数段階の標準系列を調製する。この標準系列それぞれ2 mlを10 mlの目盛付共栓試験管にとり, 5N水酸化カリウム2 mlと4-アミノ-3-ヒドラジノ-5-メルカプト-1, 2, 4-トリアゾール溶液 (AHMT溶液) 2 mlを加え, 軽く振り混ぜ, 室温で20分間放置する。次に過よう素酸カリウム溶液2 mlを加え, 気泡が発生しなくなるまで振とうする。この呈色液について, 波長550nm付近の極大波長における吸光度を測定する。各標準系列のホルムアルデヒド濃度 (μg/ml) と吸光度の関係から検量線を作成する。対照液は空試験液2 mlを同様に操作したものをを用いる。

検量線の1例を図5に示す。

ホルムアルデヒド

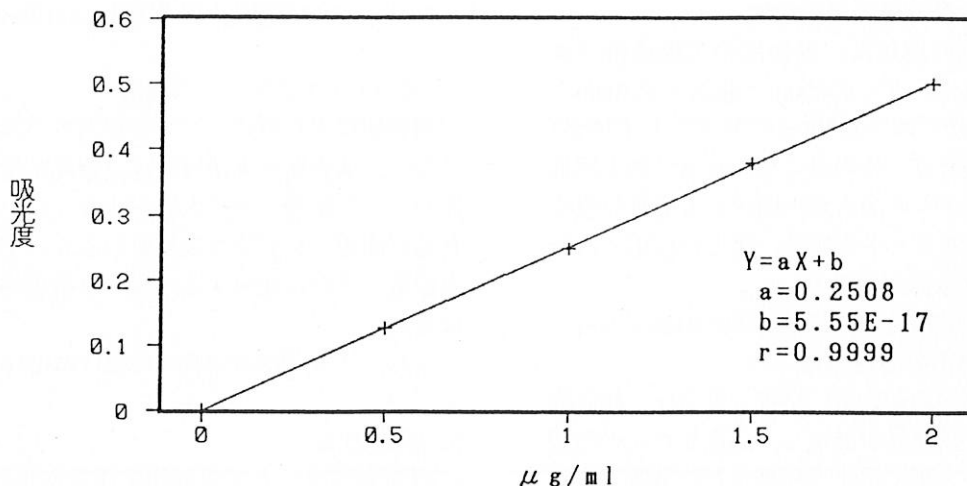


図5 AHMT法による検量線

5. 2. 4. 測定

試料液2mlを目盛り付き共栓試験管にとり、検量線の作成の項と同様に操作して吸光度を測定し、検量線から、試料液中のホルムアルデヒドの濃度c(μg/ml)を求める。

大気中のホルムアルデヒド濃度C(μg/m³)は、次式によって算出する。

$$C(\mu\text{g}/\text{m}^3) = c \times 25 \times 1000 / [V \times (273 + 20) / (273 + t)]$$

ただし 25:試料液量(ml) V:試料空気量(ℓ)

t:試料採取時の平均気温(℃)

5. 2. 5. 検出限界

濃度c(μg/ml)が0.1μg/ml未満の時は、定量下限以下とし、検出限界値C'(μg/m³)は5.2.4.の測定の項と同様に算出する。

6. 調査結果及び考察

6. 1. 濃度測定結果

各調査地域の測定結果を表8～表10に、総括表を表11～表12に示す。

表8 工業地帯近傍の住居地域の測定結果

調査地域	所在地	調査地点	調査時期	調査日時	気象条件						測定濃度 (μg/m ³)	検出限界値 (μg/m ³)	採取試料空気量 (ℓ)	
					天候	主風向	風速 (m/s)	温度 (℃)	湿度 (%)	降水量 (mm)				
工場地帯近傍の住居地域	高知市 棧橋通	ア	夏期	8/29 9:10~15:10	晴	南	3.0	33.8	49	0	11.3	7.0	394.2	
				8/30 9:15~15:10	晴	南	3.3	33.8	50	0	8.8	7.7	358.0	
				8/31 9:00~15:00	晴	南	2.4	33.6	55	0	6.7	6.7	408.0	
				算術平均値								8.9	7.1	
				幾何平均値								8.7	7.1	
			冬期	1/17 9:50~15:10	晴	北東	1.2	9.2	37	0	N.D	5.9	395.8	
				1/18 9:20~15:15	晴	北東	1.3	8.7	48	0	N.D	5.9	394.2	
				1/19 9:00~15:00	晴	北東	1.1	11.3	36	0	N.D	5.9	396.4	
				算術平均値								N.D	5.9	
				幾何平均値								N.D	5.9	
	全体	算術平均値								N.D	6.5			
		幾何平均値								N.D	6.5			
	高知市 大津	イ	夏期	8/29 9:45~15:35	晴	南	3.0	33.8	49	0	9.4	8.1	338.8	
				8/30 9:40~15:30	晴	南	3.3	33.8	50	0	8.6	8.2	336.2	
				8/31 9:25~15:00	晴	南	2.4	33.6	55	0	N.D	7.1	383.2	
				算術平均値								N.D	7.8	
				幾何平均値								N.D	7.8	
			冬期	1/17 10:20~16:20	晴	北東	1.2	9.2	37	0	N.D	5.7	410.4	
				1/18 9:45~15:40	晴	北東	1.3	8.7	48	0	N.D	6.4	362.0	
				1/19 9:20~15:15	晴	北東	1.1	11.3	36	0	N.D	6.6	357.0	
算術平均値								N.D	6.2					
幾何平均値								N.D	6.2					
全体	算術平均値								N.D	7.0				
	幾何平均値								N.D	7.0				

(注)算術平均及び幾何平均の算出で、N.D(検出限界値未満)は検出限界値の1/2で計算

表9 中小都市の住居地域の測定結果

調査地域	所在地	調査地点	調査時期	調査日時	気象条件					測定濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	検出限界値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	採取試料空気量 (ℓ)	
					天候	主風向	風速 (m/s)	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	湿度 (%)				降水量 (ml)
中小都市の住居地域	土佐市高岡甲	ウ	夏期	8/23 10:10~15:45	晴	Calm	≤ 0.2	34.1	45	0	N.D	8.0	343.2
				8/24 9:50~15:40	晴	Calm	≤ 0.2	32.7	54	0	N.D	6.2	437.2
				8/25 9:50~15:40	晴	南西	0.3	32.6	58	0	N.D	7.0	387.1
				算術平均値					N.D	7.1			
			幾何平均値					N.D	7.0				
			冬期	12/13 10:30~16:30	曇	南西	0.7	17.2	52	0	N.D	3.3	735.8
				12/14 9:40~15:40	晴	南西	0.8	15.2	30	0	N.D	7.0	345.4
				12/15 9:45~16:05	晴	南西	0.7	15.4	39	0	N.D	6.4	376.7
				算術平均値					N.D	5.6			
			幾何平均値					N.D	5.3				
			全体	算術平均値					N.D	6.3			
				幾何平均値					N.D	6.1			
	土佐市高岡丙	エ	夏期	8/23 9:50~15:55	晴	Calm	≤ 0.2	34.1	45	0	N.D	7.3	375.2
				8/24 9:35~15:30	晴	Calm	≤ 0.2	32.7	54	0	N.D	5.9	459.2
				8/25 9:35~15:25	晴	南西	0.3	32.6	58	0	N.D	7.1	382.0
				算術平均値					N.D	6.8			
			幾何平均値					N.D	6.7				
			冬期	12/13 10:00~16:58	曇	南西	0.7	17.2	52	0	N.D	4.5	545.9
				12/14 9:50~15:45	晴	南西	0.8	15.2	30	0	N.D	5.0	480.4
				12/15 9:55~16:20	晴	南西	0.7	15.4	39	0	N.D	4.3	559.2
				算術平均値					N.D	4.6			
			幾何平均値					N.D	4.6				
			全体	算術平均値					N.D	5.7			
				幾何平均値					N.D	5.6			

(注) 算術平均及び幾何平均の算出で、N.D (検出限界値未満) は検出限界値の1/2で計算

表10 バックグラウンド地域の測定結果

調査地域	所在地	調査地点	調査時期	調査日時	気象条件					測定濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	検出限界値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	採取試料空気量 (ℓ)	
					天候	主風向	風速 (m/s)	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	湿度 (%)				降水量 (ml)
バックグラウンド地域	東洋町野根川口	オ	夏期	8/ 8 9:55~15:57	晴	Calm	≤ 0.2	36.8	49	0	12.9	7.9	353.2
				8/ 9 9:40~16:07	晴	Calm	≤ 0.2	34.0	60	0	N.D	7.9	346.1
				8/10 9:50~16:13	晴	Calm	≤ 0.2	31.5	70	0	8.0	7.3	370.5
				算術平均値					8.3	7.7			
			幾何平均値					N.D	7.7				
			冬期	12/ 5 9:40~15:40	晴	北西	0.3	15.7	37	0	N.D	6.4	378.3
				12/ 6 9:15~15:15	晴	Calm	≤ 0.2	15.3	48	0	N.D	6.0	406.6
				12/ 7 8:45~14:45	晴	北西	0.6	19.1	42	0	N.D	6.2	401.0
				算術平均値					N.D	6.2			
			幾何平均値					N.D	6.2				
			全体	算術平均値					N.D	7.0			
				幾何平均値					N.D	6.9			
	東洋町野根真砂瀬	カ	夏期	8/ 8 10:33~16:15	晴	Calm	≤ 0.2	36.8	49	0	N.D	9.2	304.9
				8/ 9 9:57~15:50	晴	Calm	≤ 0.2	34.0	60	0	N.D	7.6	361.0
				8/10 10:10~16:07	晴	Calm	≤ 0.2	31.5	70	0	N.D	7.9	340.0
				算術平均値					N.D	8.2			
			幾何平均値					N.D	8.2				
			冬期	12/5 10:05~16:05	晴	北西	0.3	15.7	37	0	N.D	5.3	456.0
				12/6 9:00~15:00	晴	Calm	≤ 0.2	15.3	48	0	N.D	5.2	463.0
				12/7 8:35~14:35	晴	北西	0.6	19.1	42	0	N.D	5.1	492.0
算術平均値					N.D	5.2							
幾何平均値					N.D	5.2							
全体	算術平均値					N.D	6.7						
	幾何平均値					N.D	6.5						

(注) 算術平均及び幾何平均の算出で、N.D (検出限界値未満) は検出限界値の1/2で計算

表11 総括表 (調査地域別)

(単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

調査地域	調査時期	検体数	最小値~最大値	算術平均	幾何平均
工場地帯近傍の住居地域	夏期	6	N.D~11.3	8.1	7.6
	冬期	6	N.D~N.D	N.D	N.D
	全体	12	N.D~11.3	N.D	N.D
中小都市の住居地域	夏期	6	N.D~N.D	N.D	N.D
	冬期	6	N.D~N.D	N.D	N.D
	全体	12	N.D~N.D	N.D	N.D
バックグラウンド地域	夏期	6	N.D~12.9	N.D	N.D
	冬期	6	N.D~N.D	N.D	N.D
	全体	12	N.D~12.9	N.D	N.D
地域全体	夏期	18	N.D~12.9	N.D	N.D
	冬期	18	N.D~N.D	N.D	N.D
	全体	36	N.D~12.9	N.D	N.D

(注) 算術平均及び幾何平均の算出で、N.D (検出限界値未満) は検出限界値の1/2で計算

表12 総括表 (調査時期別)

(1) 工場地帯近傍の住居地域 (単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

調査時期	調査年月日	検体数	最小値~最大値	算術平均	幾何平均
夏期	平成6年8月29日	2	9.4~11.3	10.4	10.3
	平成6年8月30日	2	8.6~8.8	8.7	8.7
	平成6年8月31日	2	N.D~6.7	N.D	N.D
	全体	6	N.D~11.3	8.1	7.6
冬期	平成7年1月17日	2	N.D~N.D	N.D	N.D
	平成7年1月18日	2	N.D~N.D	N.D	N.D
	平成7年1月19日	2	N.D~N.D	N.D	N.D
	全体	6	N.D~N.D	N.D	N.D
全体		12	N.D~11.3	N.D	N.D

(2) 中小都市の住居地域

(単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

調査時期	調査年月日	検体数	最小値~最大値	算術平均	幾何平均
夏期	平成6年8月23日	2	N.D~N.D	N.D	N.D
	平成6年8月24日	2	N.D~N.D	N.D	N.D
	平成6年8月25日	2	N.D~N.D	N.D	N.D
	全体	6	N.D~N.D	N.D	N.D
冬期	平成6年12月13日	2	N.D~N.D	N.D	N.D
	平成6年12月14日	2	N.D~N.D	N.D	N.D
	平成6年12月15日	2	N.D~N.D	N.D	N.D
	全体	6	N.D~N.D	N.D	N.D
全体		12	N.D~N.D	N.D	N.D

(3) バックグラウンド地域

(単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

調査時期	調査年月日	検体数	最小値~最大値	算術平均	幾何平均
夏期	平成6年8月8日	2	N.D~12.9	N.D	N.D
	平成6年8月9日	2	N.D~N.D	N.D	N.D
	平成6年8月10日	2	N.D~8.0	N.D	N.D
	全体	6	N.D~12.9	N.D	N.D
冬期	平成6年12月5日	2	N.D~N.D	N.D	N.D
	平成6年12月6日	2	N.D~N.D	N.D	N.D
	平成6年12月7日	2	N.D~N.D	N.D	N.D
	全体	6	N.D~N.D	N.D	N.D
全体		12	N.D~12.9	N.D	N.D

(注) 算術平均及び幾何平均の算出で、N.D (検出限界値未満) は検出限界値の1/2で計算

調査結果の概要及び考察は次のとおりであった。

6. 2. 調査地域別の濃度

工場地帯近傍の住居地域で、夏期に濃度がやや高かったが、その他の地域及び期間では、いずれも検出限界値未満であった。

調査地域別の濃度を図6に示す。(なお、検出限界値未満は検出限界値の1/2の値で図示化した。濃度の単位は、 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。以下、図7~図8とも同じ)

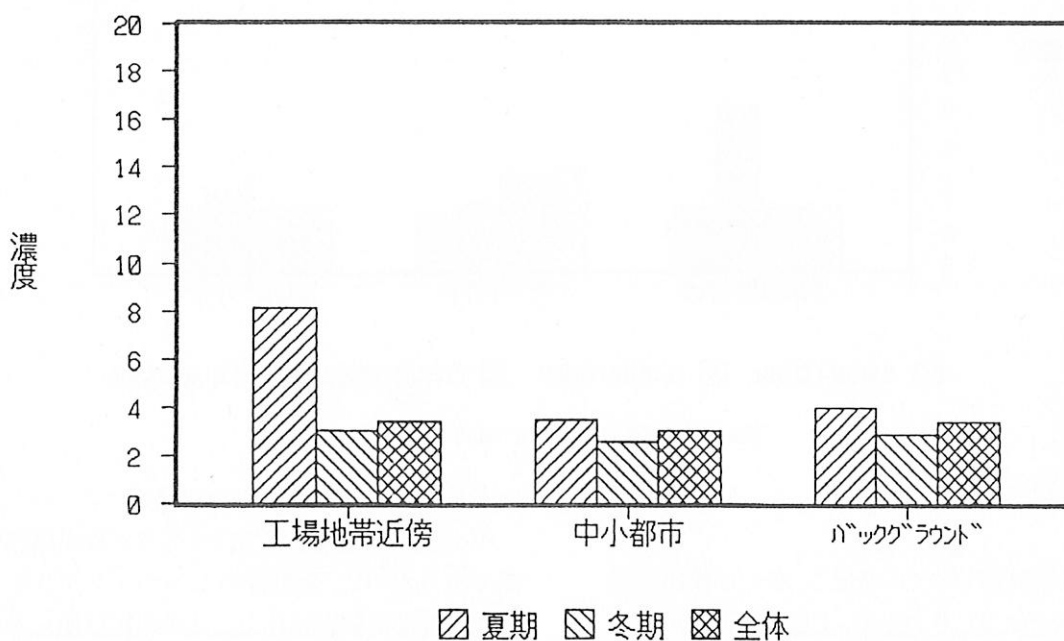


図6 調査地域別濃度 (算術平均値)

6. 3. 調査地点別の濃度

高崎市棧橋通の地点（ア）で夏期に、また東洋町川口の地点（オ）で夏期にそれぞれ濃度がやや

高かったが、その他の地点及び期間ではいづれも検出限界値未満であった。

調査地点別の濃度を図7に示す。

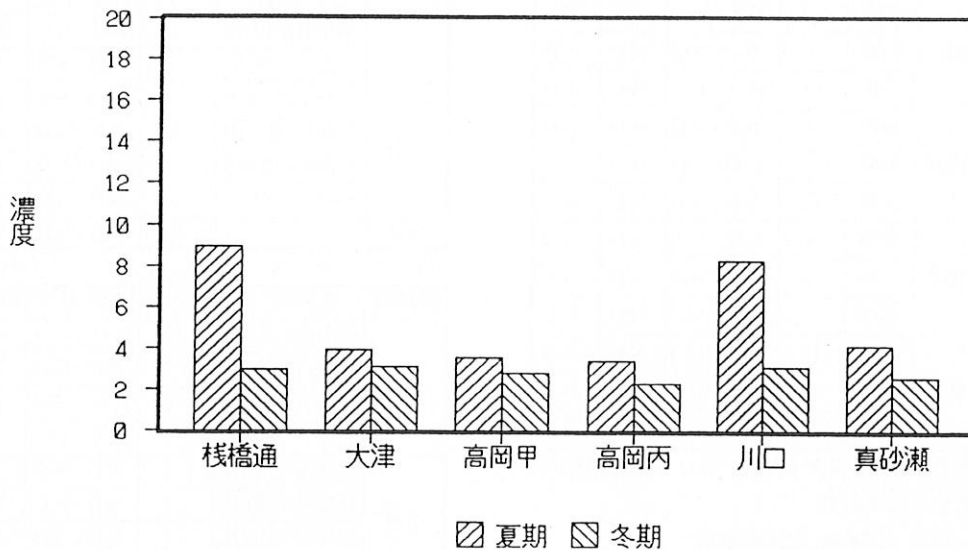


図7 調査地点別濃度（算術平均値）

6. 4. 継続調査地点の濃度変化

継続調査地点の濃度変化は表13及び図8のとおりで、工場地帯近傍の住居地域では6年度の夏期に濃度がやや高く、中小都市の住居地域では4年度より6年度が濃度がやや低く、バックグラウンド地域では経年の濃度変化はほとんど見られなかった。

表13 継続調査地点の濃度変化（単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

調査地域	4年度			6年度		
	夏期	冬期	全体	夏期	冬期	全体
工場地帯近傍の住居地域	N.D	N.D	N.D	8.1	N.D	N.D
中小都市の住居地域	5.1	4.4	4.8	N.D	N.D	N.D
バックグラウンド地域	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

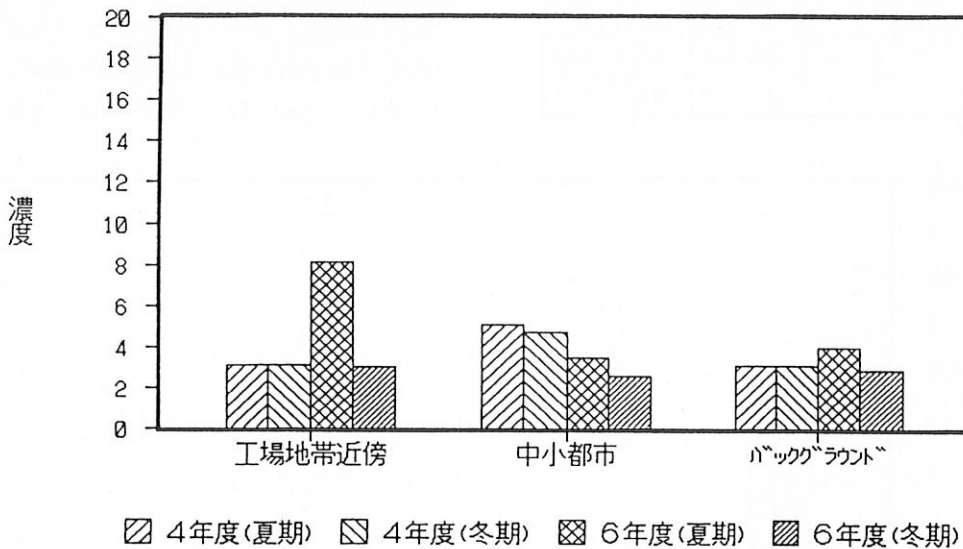


図8 継続地点の経年変化（算術平均値）

7. おわりに

全般的に濃度のレベルは低く、多くは検出限界値未満であったが、その中で、工場地帯近傍の住居地域で夏期に濃度がやや高く、またバックグラウ

ンド地域で夏期に濃度がやや高かった。

中小都市の住居地域ではすべてが検出限界値未満であったのに、発生源のないバックグラウンド地域で濃度が検出されたことの原因は明らかではなかった。