

# 大気中の炭化水素成分の調査研究 (第1報)

## 中讃地域の炭化水素成分組成

広瀬秀雄 増井武彦 高木 茂  
瀬戸義久 岩崎幹男

### はじめに

大気中に存在する炭化水素類は、自然発生によるもの以外に、各種発生源より排出される多種の化合物がある。とくに、石油関連工場、塗装印刷関係の工場、自動車排ガスなどから排出される炭化水素類の排出総量は、いちじるしい<sup>1)</sup>なかでもオレフィン類やトルエンは、光化学的反応性が強く、オキシダント(オゾン, PAN)の生成の原因となっている。また、チャンバー実験においても、炭化水素類は、光化学反応で、種々の生成物を生じることが明らかになっている。すでに一部の化合物は、フィールド調査でも確認されている。<sup>2)3)4)5)</sup>

昭和51年8月に、環境指針濃度として、早朝6時～9時の非メタン炭化水素の3時間平均値が、0.20～0.31ppmcと設定されて、大気中炭化水素の自動測定器による測定も各地で実施されている。

しかしながら、光化学スモッグとの関係を考察する場合には、大気中に存在する炭化水素の組成とその挙動をは握する必要がある。すでに、発生源の炭化水素の組成分析や調査は、自動車排ガス<sup>6)7)8)9)</sup>、石油関連工場<sup>10)11)</sup>、塗装印刷関係の工場<sup>12)13)14)15)</sup>、その他の化学工場<sup>2)16)</sup>で実施されている。

また、一般環境大気中の炭化水素組成分析<sup>17)~32)</sup>やその高度別濃度調査<sup>33)34)35)</sup>も報告されている。

本県においても、中讃地域に、炭化水素排出型の石油精製工場、コークス工場、その他の化学工場が立地している。排出される炭化水素の種類とその量が、地域によって異なれば、光化学反応による光化学オキシダントの発生に差を生じうるので、地域の炭化水素組成をは握することは重要である。

そこで、当センターでは、中讃地域で、52年度より試験研究事業として、8月に、17地点において、炭化水素調査を実施し、その一端が明らかになったので、その結果を報告する。

### 調査、分析方法

#### 1 調査地点

今回の大気中の炭化水素調査は、組成の既略をつかむために、周囲の環境の異なる図1に示した17地点(A～Q)で、8月2～5日にかけて調査を行った。これらの地点を環境別に区分すると次のようになる。

- 移動発生源周辺環境大気：H, I, J, L, M
- 工場周辺環境大気：A, C, D, E, F, G, N, O
- 一般環境大気：K, Q

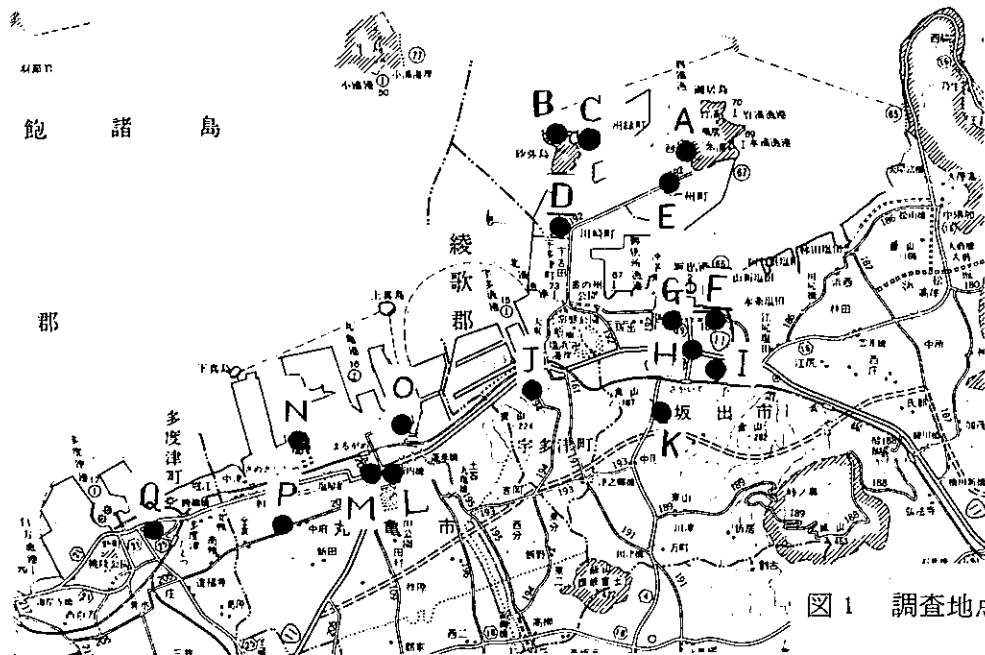


図1 調査地点

## 2 試料採取と濃縮

試料の採取は、直接大気100ℓの低温濃縮法<sup>2)29)30)</sup>、バッグ法<sup>33)36)</sup>、真空びん法<sup>19)20)27)</sup>、Tenax GC等の常温濃縮法<sup>24)38)</sup>が従来用いられているが、多地点で同時サンプリングを行う必要から、バッグ法を採用した。

バッグへのサンプリングは、図2に示した器具を用いた。すなわち、20ℓ容量のふっ素樹脂系バッグにテフロン管を接続し、直接大気試料が、ダイヤフラムポンプに触れることなく、約2ℓ/minで15~20ℓで吸引されるようにした。この装置を用いると、ポンプの吸引能力で多少差があるが、5~10分間で試料採取が終了する。試料は、直ちに、現地に運搬した日本オゾン社製低温濃縮装置<sup>2)</sup>を用いて、10ℓ容量を、

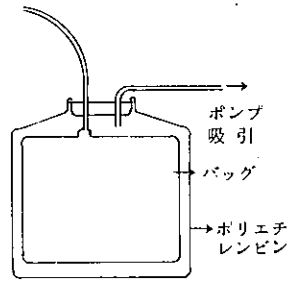


図2

悪臭用ガラス製U字管(25% TCEP充てん)に移しかえ、液体酸素で冷却しながらセンターまで持ち帰り、ガスクロマトグラフ分析に供した。

## 3 ガスクロマトグラフ分析条件

大気中炭化水素分析に使用されているカラム充てん剤は、低沸点炭化水素にはスクワラン、中沸点にはTCP<sup>2)3)21)</sup>、高沸点にはアピエゾンL<sup>22)23)24)</sup>、芳香族にはベントン34+DIDP<sup>18)19)20)36)</sup>などが用いられている。カラムの選択に当っては、調査の目的をC<sub>2</sub>~C<sub>9</sub>の炭化水素組成のパターンの比較を重視したので、一般的に用いられている25% TCPを使用することにした。また、定性をより確実にするために、TCEPでの分析も行った。

ガスクロ条件

装置	島津GC-4BM	島津GC-4CM
検出器	FID	FID
カラム	25% TCEP, クロモソルブP AW, DMCS	25% TCP, シマライト
	60~80メッシュ	60~80メッシュ
	3 m x 3φガラス	3 m x 3φガラス
カラム温度	40°-120° (1°昇温)	40°-120° (5°昇温)
キャリア-N <sub>2</sub>	33ml/min	30ml/min
H <sub>2</sub>	0.6kg/cm <sup>2</sup>	0.6kg/cm <sup>2</sup>
空気	1.0kg/cm <sup>2</sup>	1.0kg/cm <sup>2</sup>
感度	10×8	10×4

## 4 検量方法

定性：標準ガス(プッシュ罐タイプ)と標準試薬を用いて行った。

定量：標準には以下の方法で調整したベンゼンガス1mlを用いた。

ベンゼン1μℓを真空にした1ℓびんに注入し、気化させた後、常圧に戻した。濃度は270ppmである。各成分の濃度は相対モル感度<sup>40)</sup>により、次式に従って算出した。

$$C_x = \frac{270 \cdot A_x}{V \cdot R_{s_x} \cdot A_{Bz}}$$

C<sub>x</sub> : 各成分の濃度 (ppb)  
V : 試料採取量 (ℓ)

R<sub>sx</sub> : 各成分の相対モル感度 (ベンゼン=1.00とした場合)

A<sub>x</sub> : 各試料成分ピークの面積, または積分計のカウンタ数

A<sub>Bz</sub> : 標準ピーク (ベンゼンガス1ml) の面積, または積分計のカウンタ数

## 結果と考察

TCEPとTCPカラムによるクロマトグラムを図3に示した。このクロマトグラム上で、同定が確実であり、定量ができた、脂肪族炭化水素、芳香族炭化水素の調査結果を表1~3に示した。

### 1 芳香族炭化水素について

TCEPカラム分析では、ベンゼンピーク (No. 27) が未知ピーク (おそらくアセトン) と完全に重なっているため、定量不能であった。TCPカラム分析では、トルエンピーク (No. 34) が次の未知ピーク (おそらくテトラクロルエチレン) と分離不十分な場合があった。

まず、総炭化水素量に対する芳香族比は、表1~3に示すように、おおそ40%前後であったが、前述したように、すべての芳香族が定量できたわけではないので、測定地点の環境による明確な差とはならなかった。

しかし、ベンゼンからエチルトルエンまでの芳香族の濃度パターンは、自動車排ガス<sup>6)7)</sup>のパターンと比較的類似している。とくに、F, I, L地点では明瞭であった。D, E地点のそれは、キシレンの濃度がやや高く、自動車排ガス以外の影響もあるようである。

ToI/Bz自動車排ガスの目安とされており<sup>30)</sup>、その値は3前後である。今回の調査で、ベンゼン、トルエンともに測定できた地点のこの比は、3前後となり、自動車排ガスのそれと一致した。しかし、O地点は1.7とややトルエン濃度が高いのが目立った。

## 2 脂肪族炭化水素について

重要なオレフィンピークは、他のパラフィン成分ピークと重なったり、分離不十分であるため、アセチレン以外は、脂肪族炭化水素の中に含めて考察する。Lonnemanら<sup>40)</sup>は、自動車排ガスの指標としてアセチレンに注目している。本調査で得られたアセチレン濃度は、普通の濃度レベルの範囲にあるが、D, F, H, L地点において、他地点よりやや高い濃度が測定された。

D, J地点は他地点に比較して、著しく高い低級炭化水素濃度を示した。そのうちD地点は、芳香族比が4%, 10%であることから推定すると、少なくとも、自動車排ガスの影響ではなく、近くにガソリンスタンドもあることなどから考えると、石油系の発生源の影響があったものと考えられる。

エタンからn-ペンタンまでの濃度のパターンから考えると、DおよびE地点がやや他地点と異なっている。またQ地点のn-ブタンが高濃度であったが、原因は、はっきりしない。

## 3 全炭化水素濃度について

全炭化水素濃度の総量は、D地点の異常な測定値を除くと、E, H, I, J, L地点が高かった。いずれの地点も、国道に近い場所であることから考えると、自動車排ガスの影響を受けていると思われる。

## 4 未同定ピークについて

TCP カラム分析で、3-メチルヘキサンからベンゼンピークの間No.19~23の未知ピークが認められた。No.19はアセトンの可能性が強いが、No.20~23のピークはその面積強度が比較的強いこともあり、その他の低級炭化水素濃度を考えると、n-ヘプタンなどの脂肪族炭化水素とは考えにくい。

また、前述したトルエン後のNo.35の未知ピークは、しばしばトルエンと分離不可能となる場合があり、トルエンピークと誤同定する危険性があることがわかった。この場合は必ず他のカラムを用いて確認する必要がある。

これらの未知ピークは今後GC-MSを用いて同定を行う。

また今回の調査では、検出された炭化水素の種類は全地点で同一であり、とくに工場周辺大気に特異なピークが検出されるようなことはなかった。

## まとめ

1 全般的には、どの地点も自動車排ガスの影響を受けた炭化水素組成を示した。とくに、国道11号線近くは、その傾向が強く認められたことが、芳香族炭化水素のパターン、 $Tol/Bz$ 、脂肪族炭化水素パターンより明らかになった。

2 工場周辺は、自動車排ガスのパターンとはやや異なる傾向は認められたが、特異成分は認められなかった。

## 文献

- 1 菱田一雄. 産業公害, 12, 9 (1976).
- 2 加藤龍夫, 花井義道, 堀本能之, 加地浩成. 横浜国立大学環境科学センター紀要, 1, 37 (1974).
- 3 京都市衛生研究所. 光化学反応による大気汚染発生要因物質に関する調査結果. (1973).
- 4 渡辺征夫, 山田重行, 大喜多敏一, 土田均. 大気汚染研究. 8, 272 (1973).
- 5 松林万行, 長井喜久, 仲邦熙, 村田元秀, 高塚美和. 大気汚染研究. 10, 626. (1975).
- 6 東京都公害研究所. シェン・ダイナモによる自動車排気ガスに関する調査研究結果報告. 1975.
- 7 管邦子, 渡辺武春, 大平俊男, 東京都公害研究所年報. 6, 72 (1975).
- 8 塚田登紀子, 芳佳邦雄, 井上浩一, 石黒辰吉, 大気汚染研究. 11, 289 (1976).
- 9 大喜多敏一, 渡辺征夫, 土田均, 大気汚染研究. 6, 54 (1971).
- 10 菊池格, 八木純, 後藤時雄, 宮城県公害技術センター報告, 4, 26 (1975).
- 11 菊池格, 八木純, 金子美代, 後藤時雄, 大気汚染研究, 10, 583 (1976).
- 12 佐藤千明, 池谷富士夫, 梅原鎬市, 静岡県公害防止センター年報, 3, 37 (1973).
- 13 吉川秀次郎, 吉村恵史, 下田正憲, 中川有, 大気汚染研究. 10, 537 (1976).
- 14 原正道, 他, 大気汚染研究. 9, 443 (1975).
- 15 増井武彦, 広瀬秀雄, 香川県衛生公害研究所報. 4, 78 (1975).
- 16 小林由美子, 塚田進, 広部宏, 高橋正昭, 伊藤典喜, 三重県公害センター年報, 2, 102 (1974).
- 17 伊藤宣夫, 泉川碩雄, 朝来野国彦, 大平俊男, 大気汚染研究, 6, 52 (1971).
- 18 渡辺征夫, 大喜多敏一, 清野茂, 村林博志, 大気汚染研究. 7, 117 (1972).
- 19 菊池格, 後藤時雄, 曾根光, 大気汚染研究, 9, 199 (1974).
- 20 白山肇, 奥村秀一, 大気汚染研究, 9, 198 (1974).
- 21 山中伸一. 広瀬恢, 橋本和平, 堀場裕子, 川合専蔵, 大気汚染研究. 9, 164 (1974).

- 22 沢武次, 迫田吉之助, 大気汚染研究, 10. 310 (1975).
- 23 岩本貞二, 森田邦正; 中村周三, 大気汚染研究. 10. 584 (1975).
- 24 近本武次, 迫田吉之助, 大気汚染研究. 11. 315 (1976).
- 25 井上香織, 大阪府公害監視センター調査室研究報告. 3. 45 (1972).
- 26 近本武次, 江阪忍, 迫田吉之助, 全国公害研究会誌, 1. 29 (1976).
- 27 菊池裕, 後藤時雄, 宮城県公害技術センター報告, 3. 23 (1974).
- 28 中土井隆, 田中正宣, 神浦俊一, 岡三知夫, 第18回大気汚染研究全国協議会大会講演要旨集 324 (1977).
- 29 近本武次, 山田豊, 迫田吉之助, 京都府公害研究所年報, 5. 91. (1975).
- 30 愛媛県における光化学反応による大気汚染調査報告書. 1974. 愛媛県.
- 31 愛媛県における光化学スモッグを主とした大気汚染調査報告書(第二報) 1975 愛媛県.
- 32 愛媛県における光化学スモッグを主とした大気汚染調査報告書(第三報) 1976 愛媛県.
- 33 鈴木英世, 他, 第18回大気汚染研究全国協議会大会講演要旨集 127 (1977).
- 34 今村清, 藤井徹, 大阪府公害監視センター所報調査研究編, 85 (1975).
- 35 埼玉県公害センター, 光化学スモッグ広域立体調査報告書, 1975, 埼玉県.
- 36 鈴木亮太, 中天忠勝, 伊藤正幸, 織田春雄. 大気汚染研究. 10. 311 (1975).
- 37 吉岡昌徳, 他, 大気汚染研究, 10. 627 (1975).
- 38 鈴木亮太, 井上力誌, 彦坂治, 織田春雄, 愛知県公害センター所報, 4. 6 (1976).
- 39 村上武弘, 他, 大気汚染研究, 10. 585 (1975).
- 40 加藤龍夫, 大気汚染のガスクロマトグラフ技術 74. 三共出版, 東京.
- 41 W. A. Lonneman et. al., *Envir. Sci. Tech.*, 8. 229 (1974).

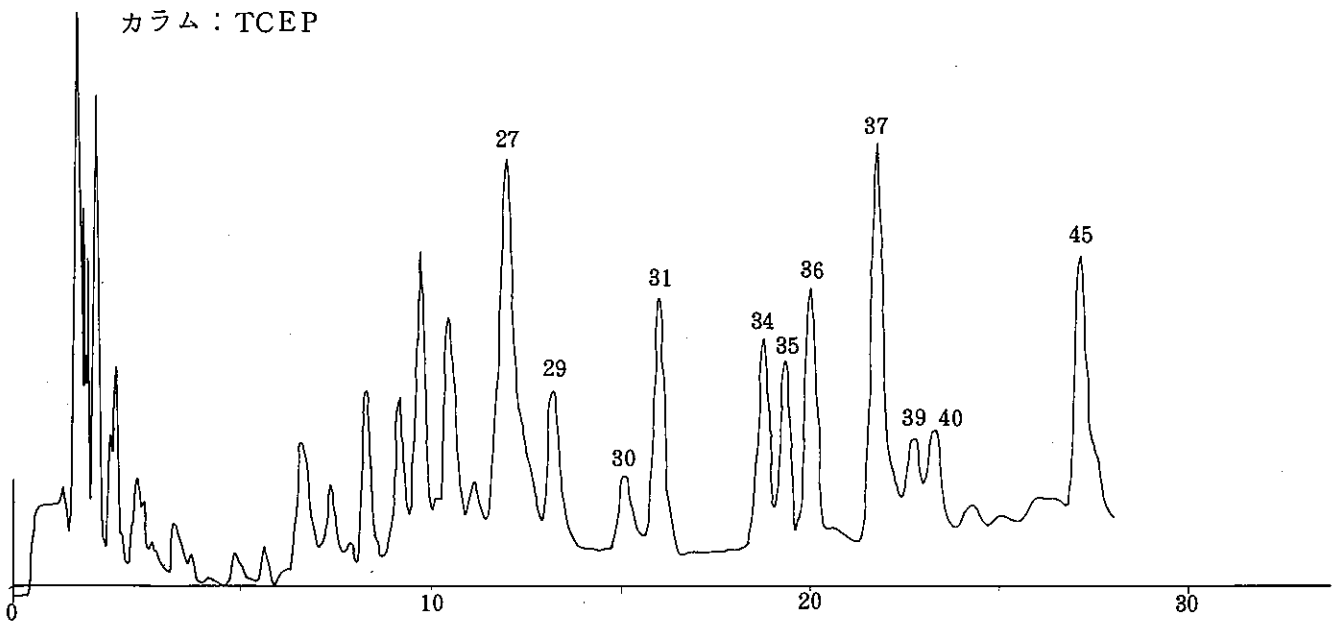
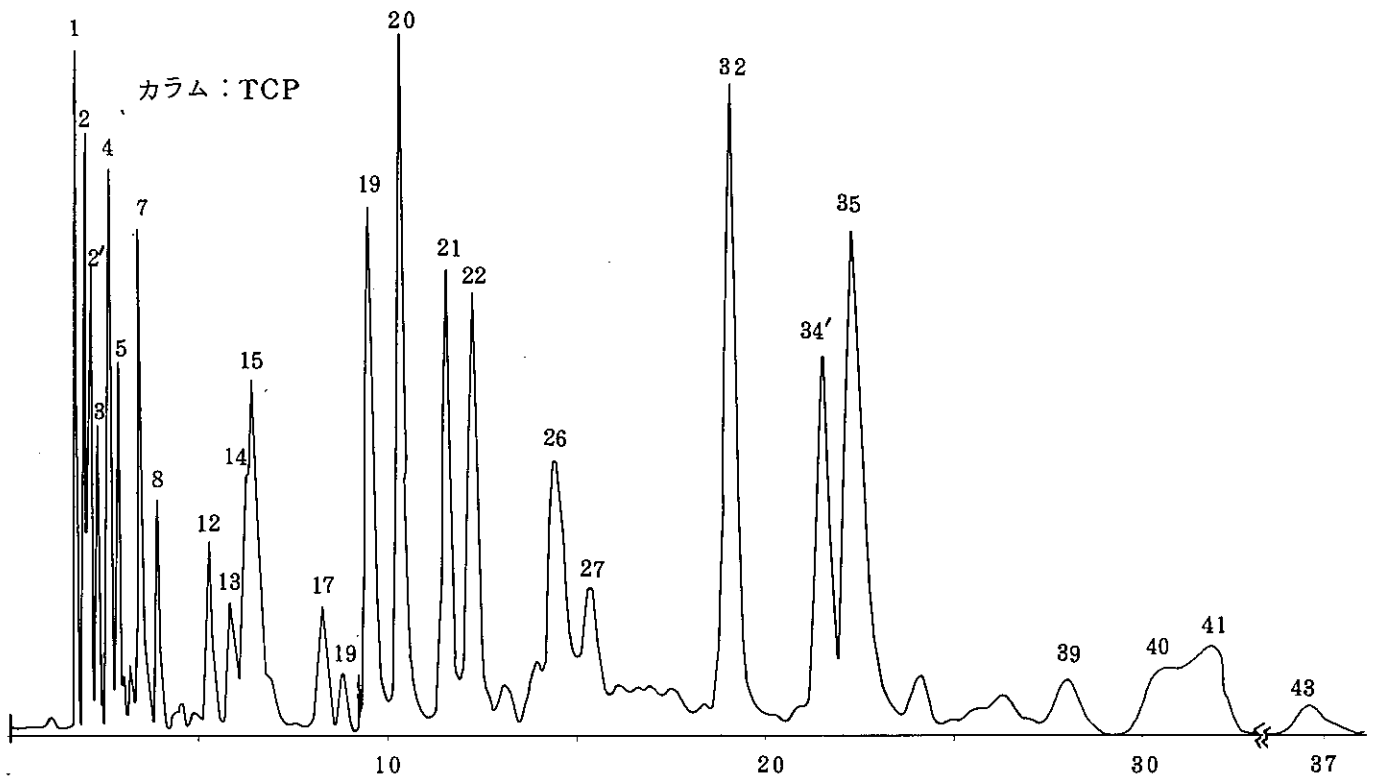


図3 クロマトグラムの例

表 1 調査結果 (その 1)

ピークNo (TCP)	炭化水素 成分名	Gヒドラ		H天 神		I坂 出		J字多津		K池 園		L丸 亀	
		8.3. 13:17		8.3. 13:40				8.3. 14:20		8.3. 14:10		8.5. 11:00	
		ppb	ppbc	ppb	ppbc	ppb	ppbc	ppb	ppbc	ppb	ppbc	ppb	ppbc
1*	エタン, エチレン	2.8	5.6	4.2	8.4			2.2	4.4	5.4	10.8	13.4	26.8
2*	プロパン, プロピレン	6.3	18.9	4.6	13.8			19.7	59.1	1.4	4.2	14.1	42.3
3*	アセチレン	1.2	2.4	6.1	12.2			17.0	34.0	2.3	4.6	6.4	12.8
4*	イソブタン	1.6	6.4	7.0	28.0			20.6	82.4	2.8	11.2	9.4	37.6
5*	n-ブタン			1.4	5.6			4.7	18.8	3.9	15.6	5.4	21.6
7*	イソペンタン	2.6	13.0	8.2	41.0			25.0	125.0	7.5	37.5	8.8	44.0
8*	n-ペンタン	1.6	8.0	3.2	16.0			9.4	47.0	2.8	14.0	4.2	21.0
12*	2-メチルペンタン	1.2	7.2	2.5	15.0			6.9	41.4	1.5	9.0	3.4	20.0
13*	3-メチルペンタン	1.0	6.0	1.3	7.8			3.8	22.8	1.0	6.0	3.8	22.8
14*	n-ヘキサン	2.0	12.0	2.3	13.8			6.6	39.6	16.9	101.4		
17*	2-メチルヘキサン	1.1	7.7	1.8	12.6			2.8	19.6	0.9	6.3	2.8	19.6
18*	3-メチルヘキサン	+	+	1.3	9.1			1.7	11.9	0.4	2.8	1.4	9.8
27	ベンゼン	1.8	10.8	4.0	24.0			3.7	22.2	2.6	15.6	5.6	33.6
34'	トルエン	s	s	11.6	81.0			5.4	37.8	s	s	15.3	107.0
40	エチルベンゼン	7.5	60.0	4.9	39.2			4.9	39.2	4.0	32.0	7.4	59.2
41	p, m-キシレン	4.5	36.0	6.5	54.0			4.8	38.4	5.0	40.0	10.4	83.2
43	o-キシレン	2.3	18.4	2.8	22.4			1.7	13.6	1.2	9.6	3.5	28.0
45	n-プロピルベンゼン												
46	p, m-エチルトルエン												
合計 (ppbc)	脂肪族		92		265				579		247		372
	芳香族		125		221				151		97		311
芳香族成分比 (%)			58		45				21		28		46

※：積分計のカロント数より算出 s：ショルダーで定量不能

ピークNo (TCEP)	炭化水素 成分名	Gヒドラ		H天 神		I坂 出		J字多津		K池 園		L丸 亀	
				8.3. 10:40		8.3. 11:20		8.3. 11:25				8.5. 11:00	
		ppb	ppbc	ppb	ppbc	ppb	ppbc	ppb	ppbc	ppb	ppbc	ppb	ppbc
31	トルエン			3.8	26.6	10.8	75.6	6.6	46.8			9.4	65.8
35	エチルベンゼン			0.8	6.4	3.8	30.4	7.4	59.2			6.0	48.0
36	p, m-キシレン			1.2	9.6	10.2	81.6	6.0	48.0			8.1	64.8
39	o-キシレン			1.0	8.0	2.5	20.0	1.0	8.0			3.0	24.0
40	p, m-エチルトルエン			0.8	7.2	3.3	29.7					3.6	32.4
合計 (ppbc)	脂肪族						489		473				278
	芳香族				58		237		162				235
芳香族成分比 (%)							33		26				46

表 2 調査結果 ( その 2 )

ピークNo. (TCP)	炭化水素 成分名	A瀬居		B沙弥		Cアジ共		D吉田		E三菱		Fと場	
		8.2. 12:00		8.2. 12:00		8.2. 12:00		8.2. 12:55		8.2. 12:00		8.2. 13:14	
		ppb	ppbc	ppb	ppbc	ppb	ppbc	ppb	ppbc	ppb	ppbc	ppb	ppbc
1*	エタン, エチレン	1.9	3.8	4.9	9.8			57.5	115.0	13.2	26.4	3.6	7.2
2*	プロパン, プロピレン	1.2	3.6	2.2	6.6			22.3	66.9	7.8	23.4	4.0	12.0
3*	アセチレン	3.9	7.8	5.3	10.6			63.0	126.0	1.6	3.2	5.2	10.4
4*	イソブタン	4.0	16.0	5.0	20.0			78.3	313.2	1.1	4.4	5.1	20.4
5*	n-ブタン	0.9	3.6	1.9	7.6			100.6	402.4	2.6	10.4	0.6	2.4
7*	イソペンタン	6.8	34.0	4.9	24.5			92.7	463.5	7.8	39.0	7.0	35.0
8*	n-ペンタン	4.6	23.0	1.8	9.0			45.8	229.0	4.9	24.5	2.7	13.5
12*	2-メチルペンタン	1.2	7.2	0.8	4.8			33.6	201.6	2.6	15.6	1.6	9.6
13*	3-メチルペンタン	0.6	3.6	0.4	2.4			23.7	142.2	+	+	9.2	55.2
14*	n-ヘキサン	1.2	7.2	0.8	4.8			57.6	345.6	10.7	64.2	1.7	10.2
17*	2-メチルヘキサン	0.4	2.8	+	+			67.2	470.4	0.7	4.9	0.8	5.6
18*	3-メチルヘキサン	+	+	+	+			3.2	22.4	0.7	4.9	0.6	4.2
27	ベシゼン	1.2	7.2	+				7.0	42.0	7.0	42.0	0.9	5.4
34'	トルエン	s	s					s	s	s	s	2.8	19.6
40	エチルベンゼン	2.2	17.6	+				19.6	156.8	11.7	93.7	6.2	49.6
41	p, m-キシレン	4.1	32.8	+				17.3	138.4	11.2	89.6	3.2	25.6
43	o-キシレン							10.7	85.4	4.4	35.2	1.8	14.4
45	n-プロピルベンゼン							1.2	10.8				
46	p, m-エチルトルエン							2.7	24.3				
合計 (ppbc)	脂肪族		136		111				4163		318		200
	芳香族		58		+				458		261		115
	芳香族成分比 (%)		30						10		45		37

※：積分計のカウント数より算出 s：ショルダーで定量不能

ピークNo. (TCEP)	炭化水素 成分名	A瀬居		B沙弥		Cアジ共		D吉田		E三菱		Fと場	
		8.2. 10:22		8.2. 11:22		8.2. 11:14		8.2. 11:10		8.2. 10:38		8.3. 10:37	
		ppb	ppbc	ppb	ppbc	ppb	ppbc	ppb	ppbc	ppb	ppbc	ppb	ppbc
31	トルエン	+	+	3.2	22.4	2.3	16.1	9.2	64.4	3.4	23.8	6.2	43.4
35	エチルベンゼン									s		2.5	20.0
36	p, m-キシレン	+	+	10.4	83.2	3.9	31.2	6.7	53.6	2.5	20.0	6.8	54.4
39	o-キシレン	+	+					+	+	0.5	4.0	2.0	16.0
40	p, m-エチルトルエン									0.2	1.6	2.1	37.8
合計 (ppbc)	脂肪族				106		205		2658		163		253
	芳香族				106		47		118		49		172
	芳香族成分比 (%)				50		19		4		23		40

表 3 調査結果 ( その 3 )

ピークNo (TCP)	炭化水素 成分名	M塩飽		N伏見		O四国		P城坤		Q多度津	
		8.5. 14:10		8.5. 11:23		8.5. 11:10		8.5. 14:17		8.5. 11:05	
		ppb	ppbc	ppb	ppbc	ppb	ppbc	ppb	ppbc	ppb	ppbc
1*	エタン, エチレン	欠	欠	3.9	7.8	5.3	10.6	3.6	7.2	9.5	19.0
2*	プロパン, プロピレン	欠	欠	11.1	33.3	5.3	15.9	1.5	4.5	5.5	16.5
3*	アセチレン	欠	欠	1.2	2.4	3.0	6.0	+	+	2.7	5.4
4*	イソブタン	1.7	6.8	1.5	6.0	4.9	19.6	+	+	2.1	8.4
5*	n-ブタン	0.9	3.6	1.5	6.0	0.6	2.4	1.6	6.4	11.8	47.2
7*	イソペンタン	2.4	12.0	2.9	14.5	2.8	14.0	0.7	3.5	2.9	14.5
8*	n-ペンタン	1.4	7.0	1.4	7.0	1.7	8.5			1.4	7.0
12*	2-メチルペンタン	0.8	4.8	1.4	8.4	0.7	4.2			1.6	9.6
13*	3-メチルペンタン	1.1	6.6	0.6	3.6	0.6	3.6	1.5	9.0	1.4	8.4
14*	n-ヘキサン	9.1	54.6	5.2	31.2	1.0	6.0	8.2	49.2	4.2	25.2
17*	2-メチルヘキサン	0.6	4.2	0.6	4.2	0.5	3.5	+	+	2.3	16.1
18*	3-メチルヘキサン	0.4	2.8			0.6	4.2	+	+	0.9	6.3
27	ベンゼン	3.2	19.3	2.5	15.0	1.7	10.2	2.0	12.0	1.2	7.2
34'	トルエン	s	s	4.2	29.4	7.2	50.1	5.3	37.1	4.0	28.0
40	エチルベンゼン	3.2	25.0	2.8	22.4	7.4	59.1	4.6	36.8	6.2	49.0
41	p, m-キシレン	3.2	26.0	4.0	32.0	7.0	56.0	3.8	30.4	5.6	45.6
43	o-キシレン	1.7	13.6	1.0	8.0	1.2	9.5	1.1	8.8	2.4	19.4
45	n-プロピルベンゼン										
46	p, m-エチルトルエン										
合計 (ppbc)	脂 肪 族				154		129		102		221
	芳 香 族		84		107		185		125		149
芳香族成分比 (%)					41		59		55		40

※：積分計のカウント数より算出 s：ショールダーで定量不能

ピークNo (TCEP)	炭化水素 成分表	M塩飽		N伏見		O四国		P城坤		Q多度津	
		8.5. 14:10		8.5. 11:23		8.5. 11:11		8.5. 14:17		8.5. 11:05	
		ppb	ppbc	ppb	ppbc	ppb	ppbc	ppb	ppbc	ppb	ppbc
31	トルエン	3.9	27.3	8.5	59.5	15.0	105.0	5.3	37.1	11.8	82.6
35	エチルベンゼン	2.5	20.0	3.0	24.0	3.5	28.0	2.7	21.6	3.6	28.8
36	p, m-キシレン	2.6	20.8	2.9	23.2	5.5	44.0	3.9	31.2	3.4	27.2
39	o-キシレン	2.1	16.8	1.3	10.4	3.3	26.4	1.8	14.4	2.9	23.2
40	p, m-エチルトルエン	1.8	16.2	1.1	10.1	2.2	19.8	2.1	18.9	1.3	11.7
合計 (ppbc)	脂 肪 族		176		179		286		115		121
	芳 香 族		101		127		223		123		173
芳香族成分比 (%)			36		42		44		52		59