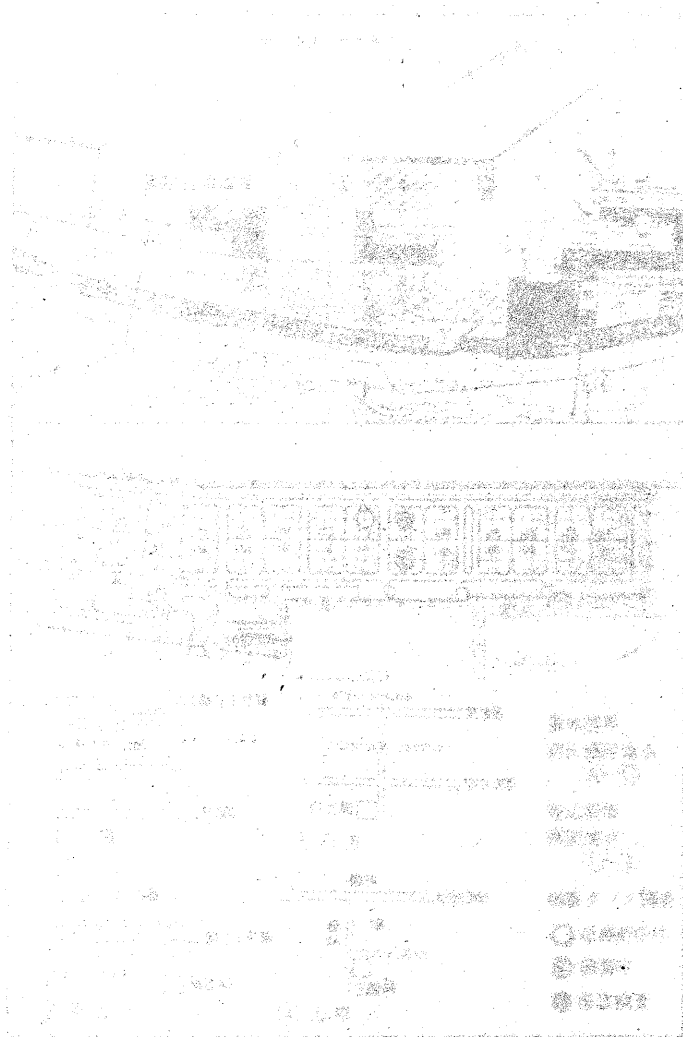


2. 調查研究報告



圖一：調查地點

1. 石油備蓄基地からの炭化水素および硫化物について

前川 勉 山田寿寛
植山洋一 稲津悦朗

I 緒 言

福井石油備蓄基地は、国家備蓄基地の1つとして、昭和56年11月に正式立地が決まり、昭和58年3月より基地建設が始まった。この備蓄基地は、敷地面積150haに、容積量11.3kℓの備蓄タンク30基を備え、原油備蓄の能力は約340万kℓである。

昭和61年に基地が完成し、同年6月1日に第1期オイルイン(第1工区)が、8月3日から第2期オイルイン(第2工区)が開始された。また、昭和62年3月から、タンクの開放検査が始まった。

当センターでは、石油備蓄基地による炭化水素の影響を把握するために、昭和58年から昭和60年まで、備蓄前のバックグラウンド調査を実施し前報に示した。

本年度は、備蓄による影響として、オイルイン時およびその後の備蓄中、更に、開放検査時の炭化水素等の濃度について、敷地境界と周辺環境および一部の備蓄タンク上で調査したので、その結果について報告する。

II 調査方法

1. 調査地点

環境調査は、敷地境界①～③、周辺環境①～④の7地点で、備蓄タンクについては、タンクの上端の回廊部分で、風下および風上でサンプリングした。

調査地点は図-1のとおりである。

2. 調査時期

調査時期は、オイルイン時の調査は荷役作業を行っている日に、また、備蓄中の調査は、第1期オイルインと第2期オイルインの終了後の荷役作業が行われていない日に調査した。

開放検査時の調査は、油槽の温水洗浄後、槽内を自然換気するために、換気用のマンホールを蓋を取りはずした日に実施した。

測定時間は、陸風から海風に切りかわり、周辺環境の調査地点(石橋から三国)の少なくとも1地点が、備蓄基地の風下になる時間(風向が西または北東よりも北寄

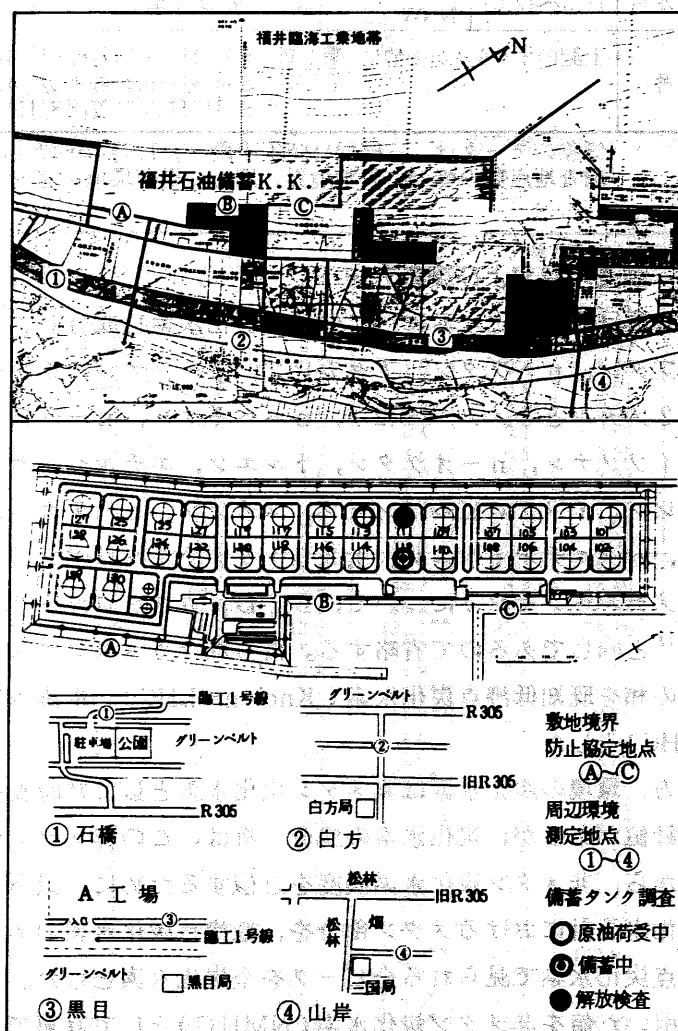


図-1 調査地点

りの風が吹く時間)とし、これを大気汚染常時観測局三国局で判断した。調査の期間、10時を過ぎると陸海風の交替が見られることが多かった。

調査日時とその時の三国局の気象および調査内容と石油備蓄基地の作業状況について表-1に示した。

表-1 調査日時と気象および調査内容と備蓄基地の作業状況

調査日	調査時間	気象(三国局)	調査内容	調査地点数	石油備蓄基地の作業状況
6月13日	10:30~12:30	NNW 3.8m/s NW 2.8	炭化水素	境3 周4	オイルイン時(6/12 10:15着標 6/14 10:00離標)
6月20日	10:30~12:10	NNW 3.3 NW 3.2	炭化水素	境3 周4	オイルイン時(6/19 9:55着標 6/21 16:45離標)
6月26日	11:25~12:50	WNW 3.9 W 4.5	炭化水素	境3 周4	オイルイン時(6/24 12:00着標 6/27 14:10離標)
7月1日	10:30~12:23	W 3.5 NNW 2.8	炭化水素	境3 周4	オイルイン時(6/30 10:05着標 7/3 7:50離標)
7月18日	10:16~12:59	W 3.8 W 5.7	炭化水素	境3 周4	備蓄時(第一期オイルイン終了7月3日)
8月12日	11:16~12:59	S 5.7 S 4.5	炭化水素	境3 発3	オイルイン時(8/11 10:00着標 8/12 18:00離標)
9月12日	11:03~12:25	ESE 2.3 ESE 1.6	硫化水素等	境3 発3	オイルイン時(9/11 13:40着標 9/12 15:00離標)
11月18日	10:22~12:37	SE 0.9 N 2.7	硫化水素等	境3 周4	備蓄時(第二期オイルイン終了9月12日)
11月21日	11:05~12:40	ESE 1.1 ESE 1.1	炭化水素	境3 周4	備蓄時(第二期オイルイン終了9月12日)
3月28日	11:02~12:03	WNW 1.9 NNW 2.3	炭化水素	境3	開放検査時 換気マンホール開放完了時刻10:30
備考	上記のオイルインの他に、第1期 6月1日 9:30着標6月4日 8:00離標/6月7日 9:50着標6月10日8:00離標 第2期 8月3日 9:10着標8月4日18:40離標/8月7日14:15着標8月10日7:50離標 8月15日10:10着標8月16日17:00離標/9月1日 9:25着標9月3日7:45離標				

気象のデータは、三国局11時(上段)、12時(下段)の値である。

調査地点数の境は、敷地境界、周は、周辺環境、発は、発生源(備蓄タンク)である。

3. 調査項目および調査方法

調査項目は、炭化水素として低沸点炭化水素13成分(エタン、エチレン、プロパン、プロピレン、イソブタン、n-ブタン、アセチレン、1-ブテン、イソペンタン、n-ペンタン、メチルペンタン(2メチルと3メチルの和)、n-ヘキサン、n-ヘプタン)、中沸点炭化水素17成分(ベンゼン、イソノナン、n-オクタン、トルエン、エチルベンゼン、p-キシレン、m-キシレン、o-キシレン、イソプロピルベンゼン、スチレン、n-デカン、p-エチルトルエン、m-エチルトルエン、o-エチルトルエン、1,3,5-トリメチルベンゼン、1,2,4-トリメチルベンゼン、1,2,3-トリメチルベンゼン)について、FID付ガスクロマトグラフで分析した。分析条件等は、従来の方法¹⁾と同じであるので省略する。得られたガスクロマストグラムから、各成分を求め、低沸点13成分の和を既知低沸点炭化水素(Known-LHC)、中沸点17成分の和を既知中沸点炭化水素(Known-MHC)とした。

一方、環境の炭化水素は非メタン炭化水素として常時監視されており、この値としての環境濃度の指針値があるが、炭化水素の成分分析は、この非メタン炭化水素を測定できない。そこで、成分分析から、非メタン炭化水素濃度を近似するために、以下のとおりとした。

炭化水素計におけるメタン部分を、低沸点炭化水素のエタンより前に表われるピークと見做し、中沸点炭化水素で見られる全ピークを全炭化水素とした。これからエタンより前の炭化水素濃度を差し引いた値を非メタン炭化水素(NMHC)として計算で求めた。炭化水素計の非メタン炭化水素はAP-NMHCとして示した。

原油からの悪質物質として硫化水素とメチルメルカプタン、硫化メチル、二硫化メチルの4物質をFPD付ガスクロマトグラフによって分析した。

分析条件等は表-2のとおりである。

試料の採取方法は、炭化水素は真空びん(約1ℓ)に、約5分間で試料採取できることを予め試験したキャピラリーを付けて採取した。硫化水素等については、マイラーバック(10ℓ)に5分間採取した。ただし、備蓄タンク上の調査では、炭化水素同様、真空びん法によって行った。

試料の採取時に、ピラム式風速計で風向と風速を5分間観測した。

表-2 硫化水素等の分析条件等

ガスクロマトグラフ：島津GC5A
検出器：FPD 温度240℃ ガス流量 水素40ml 空気30ml
カラム：ββ'オキシジプロピオニトリル25% on Shimalite W(AW-DMCS) 80-100 mesh 3mmφ×4mL 温度70℃
キャリアガス：ヘリウムガス 50ml/分
サンプル導入：低温濃縮法(液体酸素冷却) 濃縮管 Shimalite 201 サンプル導入濃度(-183℃~90℃ 40V) サンプル導入口温度 130℃

III 測定結果

測定結果について、炭化水素濃度を別表1-1~8、硫化水素等濃度を別表-2に示した。

1. 環境(敷地境界と周辺環境)の炭化水素濃度について

備蓄タンクのオイルイン時とその後の備蓄中の炭化水素濃度について、調査地点別および調査日

表-3 調査地点別の平均値とその変動

単位：ppbC

H C 化合物名	A	B	C	三	国	白	方	黒	目	石	橋	平均値(n=7)	標準偏差
エタレン	2.3	2.5	2.6	2.4	2.4	2.4	2.9*	2.3	2.47	0.22			
エチレン	2.1	2.2	2.0	1.9	1.9	2.2	1.8	2.01	0.15				
プロパン	1.7	3.1	2.6	2.1	1.5	3.7	1.4	2.28	0.88				
ブタン	0.7	0.8	0.7	0.8	0.7	0.9	0.4	0.69	0.16				
イソブタン	3.8**	0.7	0.7	1.1	0.5	1.0	0.4	1.15	1.19				
ペンタン	7.8*	1.7	2.0	2.7	1.0	3.7	0.8	2.81	2.42				
アセチレン	0.6	0.6	0.5	0.8	0.6	0.7	0.5	0.59	0.08				
アリールベンゼン	3.2**	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.1	0.65	1.12				
イソオクテン	15.0**	0.7	1.5	2.5	0.7	2.6	0.5	3.35	5.19				
メチルベンゼン	6.7**	0.9	1.2	1.7	1.6	3.0	0.5	2.22	2.14				
メチルシクロヘキサン	5.5**	0.5	0.6	0.8	0.2	2.3	0.1	1.42	1.95				
メチルシクロペンタン	1.9	1.1	1.2	0.9	0.8	4.4**	1.3	1.64	1.26				
メチルシクロブタン	0.5	0.5	0.3	0.0	0.0	14.8**	0.0	2.30	5.53				
ベンゼン	30.2	38.1	23.3	21.8	19.2	49.6	27.7	29.98	10.69				
イソブチレン	15.7	16.6	10.8	12.7	7.5	43.2**	8.3	16.40	12.31				
ノルブチレン	19.5	13.8	11.6	6.9	8.3	30.2	7.3	13.92	8.41				
トリメチルベンゼン	14.0	16.4	11.6	17.2	13.9	430.1**	21.2	74.88	156.64				
エチルベンゼン	9.8	3.6	4.9	3.2	6.0	5.2	6.7	5.62	2.23				
プロピルベンゼン	2.7	1.6	7.2	2.0	9.8	4.8	7.6	5.10	3.17				
メチルシクロペンタン	7.1	2.1	0.8	2.1	4.2	19.5**	0.6	5.19	6.70				
メチルシクロブタン	3.8	0.6	3.4	0.9	0.3	11.8**	2.1	3.26	4.00				
メチルシクロペンタン	1.4	1.5	1.1	1.4	0.5	4.6	3.7	2.03	1.51				
メチルシクロブタン	1.2	0.8	4.0	2.7	2.5	4.9	3.7	2.80	1.48				
メチルシクロペンタン	3.2	3.5	4.2	0.6	0.5	11.5*	2.4	3.69	3.74				
メチルシクロブタン	0.0	0.7	2.1**	0.0	0.0	0.2	0.0	0.44	0.79				
メチルシクロペンタン	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9**	0.0	0.17	0.34				
メチルシクロブタン	0.1	0.6	0.4	0.0	0.5	1.6*	0.0	0.45	0.56				
1,3,5-トリメチルベンゼン	0.3	1.4	0.6	0.0	0.0	8.0**	0.4	1.51	2.88				
1,2,4-トリメチルベンゼン	3.8	0.2	3.8	0.1	3.4	0.8	0.0	1.72	1.84				
1,2,3-トリメチルベンゼン	0.6	1.0	1.4	0.1	0.0	1.7	0.0	0.68	0.69				
Known-LHC	51.9	14.3	16.4	17.9	12.0	42.5	10.0	23.55	16.59				
Known-MHC	113.6	102.6	91.1	71.0	76.5	628.7**	91.7	167.88	203.71				
Unknown-LLHC	13.1	12.7	15.2	14.4	15.2	15.5	14.7	14.39	1.09				
Unknown-HC	212.4	124.2	131.5	124.5	103.8	315.0*	93.1	157.77	79.29				
Unknown-NMHC	148.2	97.2	100.0	94.0	76.5	256.9*	68.5	120.17	65.43				
N M H C	313.7	214.0	207.4	181.1	165.1	928.1**	170.2	311.38	276.59				

*, ** 印は異常値(Grubbsの方法) *5% **1%

表-4 調査日別の平均値とその変動

単位: ppbC

炭化水素成分	調査日	6/13	6/20	6/26	7/1	7/18	11/21	平均値 (n=6)	標準偏差
エタレン	ン	2.4	2.4	1.6	1.6	1.0	5.8*	2.48	1.72
エチレン	ン	1.7	2.3	1.5	1.5	1.3	3.6*	2.00	0.87
プロパン	ン	1.7	2.0	1.0	1.0	2.4	5.6*	2.28	1.71
ブタン	ン	0.7	1.0	0.5	0.2	0.7	1.2	0.70	0.34
イソブタン	ン	0.9	0.3	4.1*	0.4	0.4	1.6	1.30	1.45
ペンタン	ン	1.9	0.9	9.1**	1.4	2.1	3.3	3.12	3.05
ヘキサン	ン	0.8	0.3	0.0	0.2	0.3	1.8*	0.59	0.66
ヘプタン	ン	0.1	0.3	3.7**	0.1	0.3	0.3	0.81	1.44
オクタン	ン	2.0	0.9	17.8**	0.7	1.7	1.3	4.06	6.75
ノナン	ン	2.0	0.6	8.0**	0.6	2.5	1.2	2.51	2.78
デカン	ン	0.7	0.4	6.5**	0.2	2.1	0.0	1.63	2.50
ウンデカン	ン	1.9	1.5	1.6	0.1	2.5	2.2	1.64	0.82
ドデカン	ン	0.0	12.3*	0.2	0.0	0.4	0.0	2.15	4.98
ベンゼン	ン	15.0	29.7	48.2	34.1	18.3	53.0	33.04	15.37
トルエン	ン	11.7	10.3	28.8	25.2	13.7	17.1	17.79	7.58
キシレン	ン	2.7	16.4	21.6	15.4	14.7	23.4	15.71	7.29
臭化ベンゼン	ン	89.7	209.1	15.6	20.5	20.6	100.6	76.02	75.23
エチルベンゼン	ン	4.6	3.0	7.0	7.8	2.6	7.6	5.44	2.34
プロピルベンゼン	ン	1.4	0.9	10.7	11.0	2.9	2.8	4.95	4.63
イソプロピルベンゼン	ン	6.2	1.9	3.1	3.5	1.0	15.5*	5.18	5.36
ネオペンチルベンゼン	ン	1.0	1.5	1.8	4.2	1.2	7.7*	2.90	2.62
トリメチルベンゼン	ン	0.9	0.3	1.6	5.5*	2.3	0.9	1.92	1.86
テトラメチルベンゼン	ン	0.0	1.4	1.1	4.0	3.3	5.3	2.52	1.99
ペンタメチルベンゼン	ン	2.5	5.3	3.0	2.9	2.9	4.7	3.56	1.15
ヘキサメチルベンゼン	ン	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.06	0.10
ヘプタメチルベンゼン	ン	0.0	0.7*	0.3	0.0	0.0	0.0	0.18	0.30
オクタメチルベンゼン	ン	0.0	0.2	0.1	0.4	0.1	1.2**	0.33	0.47
1,3,5-トリメチルベンゼン	ン	0.0	1.0	0.1	0.0	6.1**	1.5	1.45	2.37
1,2,4-トリメチルベンゼン	ン	0.0	0.0	1.9	1.2	1.4	1.0	0.90	0.76
1,2,3-トリメチルベンゼン	ン	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	1.8**	0.33	0.71
Known-LHC		16.9	25.4	55.6*	8.3	16.8	28.3	25.22	16.49
Known-MHC		135.9	282.1	145.3	135.8	90.6	244.2	172.32	73.86
Unknown-LLHC		13.3	13.9	12.0	12.0	16.9	20.7	14.82	3.40
Unknown-HC		118.5	114.2	292.0*	181.0	151.1	126.2	163.84	67.58
Unknown-NMHC		88.3	75.7	224.4	160.7	118.8	77.1	124.18	58.76
N M H C		241.2	383.2	425.4	304.8	224.8	349.6	321.51	79.33

*, **印は異常値(Grubbsの方法) *5% **1%

別の平均値とその変動(標本標準偏差)を、メタン換算値で表-3, 表-4に示した。また、これらの測定値の他地点との異常をgrubbsの異常値の検定方法により行い、その異常値に、同表に*, **印で示した。

調査地点別には、黒目に異常値が集中し、A地点の低沸点炭化水素も異常値が多い。調査日別には6月26日の低沸点炭化水素に異常値が多く、11月21日にも一部見られる。

黒目の異常値については、他の地点と比較してトルエン濃度が著しく高いので、周辺のトルエン使用工場との関係が類推されたが、これについては後述する。6月26日の異常値については、地点別A地点の異常値と一致するが、これは、調査当日、臨工周辺に小雨が降ったために、調査用の自動車の近くでサンプリングしたこと、特にA地点では、比較的雨が強くなり、自動車のかげで、しかも風下でサンプリングしたことによっていると思われる。

そこで、これらの原因の類推できるデータを除いて、再び統計的に検討し、調査地点別の結果を表-5に示した。この結果、どの地点にも、異常値が集中することなく、数ヶ所に見られる異常値も、その検出感度等から考慮すると、著しく異なった値とは言えない。従って、この値を、各環境の一般的な値として考えられ、これを各調査地点別の平常時(石油備蓄基地および臨工内の他の工場が平常に稼働している場合)の平均的な炭化水素濃度として表わした。

この結果から、非メタン炭化水素(NMHC)にしめる低沸点炭化水素は8%, 中沸点炭化水素47%であり、残る45%が未知の有機性物質である。中沸点炭化水素のうちベンゼンとトルエンがほぼ半分を占めている。低沸点炭化水素では、エタンとエチレン、プロパンが多く、低沸点炭化水素の47%を占めている。

表-5 調査地点別の平常時の炭化水素(6/26のデータを除く)

単位: ppbC

H C 化合物名	A	B	C	三 国	白 方	石 橋	平均値(n=6)	標準偏差
エタレン	2.4	2.7	2.7	2.5	2.5	2.4	2.53	0.13
エチレン	2.2	2.4	2.1	2.1	1.9	1.8	2.06	0.20
プロパン	1.7	3.5	2.8	2.3	1.6	1.5	2.23	0.78
ブタン	0.7	0.8	0.7	0.8	0.8	0.3	0.69	0.19
イソブタン	0.5	0.8	0.7	1.3	0.5	0.4	0.70	0.33
ペンタン	1.1	1.9	1.9	3.0	1.0	0.7	1.59	0.86
n-ヘキサン	0.7	0.6	0.6	0.9*	0.7	0.6	0.68	0.11
1-ヘキセン	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.17	0.06
2-ヘキセン	0.5	0.8	1.0	2.8**	0.8	0.4	1.05	0.89
3-ヘキセン	0.6	1.0	0.9	2.0	1.8	0.4	1.12	0.62
メチルベンゼン	0.3	0.5	0.3	0.9*	0.3	0.2	0.40	0.27
n-ヘプタン	0.8	1.2	1.2	1.0	0.9	1.6	1.13	0.27
1-ヘプテン	0.4	0.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.21	0.24
オクタン	31.1	28.7	18.2	23.5	21.8	24.7	24.68	4.65
イソオクタン	9.3	14.4	10.2	13.0	6.5	7.3	10.12	3.10
ノンタン	14.2	14.5	12.3	7.6	5.4	4.6	9.78	4.45
デカリン	13.6	17.1	10.0	17.9	12.8	25.4	16.14	5.37
1,2,3-トリメチルベンゼン	10.4**	4.0	4.1	3.6	4.0	5.0	5.19	2.58
1,2,4-トリメチルベンゼン	2.5	1.5	4.3	1.9	6.8	6.8	3.95	2.41
1,3,5-トリメチルベンゼン	6.0	2.4	0.9	1.8	4.6	0.6	2.73	2.17
1,2,3,4-テトラメチルベンゼン	4.3	0.5	3.8	0.9	0.3	2.6	2.06	1.73
1,2,3,5-テトラメチルベンゼン	1.6	1.2	0.6	1.2	0.4	4.5**	1.58	1.49
1,2,3,4,5-ペンタメチルベンゼン	1.0	0.9	4.4	3.2	2.0	4.4	2.66	1.59
1,2,3,4,6-ペンタメチルベンゼン	3.6	3.3	2.8	0.7	0.2	2.8	2.24	1.42
1,2,3,4,7-ペンタメチルベンゼン	0.0	0.7	2.4**	0.0	0.0	0.0	0.51	0.97
1,2,3,4,8-ペンタメチルベンゼン	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.01
1,2,3,4,9-ペンタメチルベンゼン	0.1	0.7	0.4	0.0	0.5	0.0	0.28	0.28
1,2,3,4,10-ペンタメチルベンゼン	0.3	1.5	0.7	0.0	0.0	0.4	0.49	0.58
1,2,3,4,11-ペンタメチルベンゼン	4.4	0.2	3.5	0.0	2.6	0.0	1.79	1.97
1,2,3,4,12-ペンタメチルベンゼン	0.5	1.2	1.6	0.1	0.0	0.0	0.56	0.66
Known-LHC	12.2	15.6	15.6	20.1	12.9	10.5	14.49	3.41
Known-MHC	103.0	93.0	80.4	75.0	68.1	89.1	84.77	12.73
Unknown-LLHC	12.7	13.2	15.3	15.6	16.0	14.8	14.60	1.34
Unknown-HC	117.0	117.6	120.3	109.0	97.4	88.4	108.27	12.84
Unknown-NMHC	92.9	88.7	89.5	75.2	68.5	63.1	79.66	12.43
N M H C	208.2	197.4	185.5	168.3	149.5	162.7	178.61	22.28

*, ** 印は異常値(Grubbsの方法) * 1% ** 5%

非メタン炭化水素の濃度は、0.18 ppmであり、同調査日の調査時刻付近の白方局、三国局の炭化水素計の非メタン炭化水素(白方局0.18 ppm, 三国局0.20 ppm)と類似している。

調査地点別の炭化水素濃度の平均値には、測定値の変動から見て有意な差は見られず、平常時においては、備蓄基地の敷地境界付近と臨工周辺において有意な差がないことを示している。

次に、昭和58年～60年まで行われたオイルイン前の事前調査の結果²⁾をメタン換算値に変換して

表-6 福井臨工周辺の炭化水素調査結果(オイルイン前 昭和58年, 59年, 60年)

測定地点	A	B	C	石 橋	白 方	黒 目	山 岸	平 均
単 位	ppbC	ppbC	ppbC	ppbC	ppbC	ppbC	ppbC	ppbC
1 エタレン(C_2H_4)	4.0	3.7	2.8	4.2	3.2	3.3	3.8	3.6
2 エチレン(C_2H_4)	3.5	3.3	2.9	4.3	2.5	3.0	3.9	3.3
3 プロパン(C_3H_8)	2.4	3.8	3.4	5.4	3.5	3.5	3.9	3.7
4 ブロピレン(C_3H_6)	1.4	1.5	1.5	1.8	1.2	2.0	1.7	1.6
5 イソブタン(C_4H_{10})	1.4	1.0	1.0	1.7	2.4	1.9	1.7	1.6
6 n-ブタン(C_4H_{10})	2.6	2.2	1.6	3.2	4.3	3.7	3.2	3.0
7 アセチレン(C_2H_2)	1.6	2.0	1.4	2.5	1.5	3.1	2.7	2.1
8 1-ブテン(C_4H_8)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
9 イソペンタン(C_5H_{12})	5.2	2.8	1.8	3.5	4.3	4.5	3.3	3.6
10 n-ペンタン(C_5H_{12})	5.8	1.2	1.5	2.8	2.2	2.5	1.8	2.5
11 メチルペンタン(C_6H_{14})	7.5	<3.0	<3.0	3.2	<3.0	<3.0	<3.0	(3.7)
12 n-ヘキサ(C_6H_{14})	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
1 ベンゼン(C_6H_6)	12.0	6.3	5.7	5.8	6.4	4.2	7.8	6.9
4 トルエン(C_7H_8)	23.8	29.8	18.9	18.2	27.1	9.6	20.7	21.2
5 エチルベンゼン(C_8H_{10})	6.8	36.0	8.4	4.3	5.9	4.3	4.3	10.0
6 p-キシレン(C_8H_{10})	4.0	12.8	4.4	1.9	2.9	2.4	2.1	4.4
7 m-キシレン(C_8H_{10})	26.4	29.6	12.4	5.9	7.7	6.1	4.8	13.3
8 o-キシレン(C_8H_{10})	11.6	12.8	5.6	3.5	4.0	2.7	2.9	6.2
NMHC **	120.1	147.8	79.4	71.3	77.9	61.0	65.8	87.6

備 考

** この値は、分析された炭化水素のメタン換算値を合計したものである。

表-6に示した。これらの値とオイルイン後の平常値と比較すると大きな差が認められず、ベンゼンがオイルイン後やや高いが、その他の成分はほとんどがやや低下している。従って、この結果からも備蓄基地のオイルインによる環境の炭化水素濃度への影響は小さいことが認められる。

2. 開放検査時の環境への炭化水素の影響

備蓄基地の敷地境界の調査日別の平均値（6月26日を除く）を表-7に示した。前述と同様に、grubbsの異常値の検定を行った。8月の値に異常値が見られるが、他の調査月に不検出になることによる異常であり、重要なものではない。11月のトルエンが高いのは、トルエンに特異な排出によるものであり、後述する。

以上の結果、開放検査時（3月28日）は、オイルイン時や備蓄中およびオイルイン前の測定値よりも低く、周辺の炭化水素濃度への影響は小さいと考えられる。

表-7 調査日別の敷地境界の炭化水素濃度（6/26を除く、A、B、Cの平均値）

単位：ppbC

H C 化合物名	6/13	6/20	7/1	7/18	8/12	11/21	3/28	平均値(n=7)	標準偏差
エタレン	2.5	1.9	1.7	1.0	1.2	6.1*	3.6	2.57	1.79
プロピレン	2.3	1.7	1.2	1.7	2.5	4.3*	1.8	2.20	1.03
ブタジエン	1.9	1.4	1.0	3.2	2.1	6.1*	2.8	2.66	1.71
イソブテン	0.7	0.7	0.2	0.8	0.9	1.4	0.5	0.75	0.38
アセチレン	0.8	0.2	0.2	0.3	0.7	1.8*	0.7	0.67	0.58
1,2-ジエチン	1.7	0.9	0.5	0.6	1.7	4.2*	1.6	1.61	1.24
1,3-ジエチン	0.8	0.2	0.2	0.3	0.1	1.7	1.1	0.64	0.62
1,4-ジエチン	0.1	0.2	0.1	0.4	0.2	0.4	0.1	0.20	0.13
1,5-ジエチン	1.1	0.9	0.2	0.4	1.2	1.3	0.4	0.78	0.46
メチルベンゼン	1.0	0.5	0.3	0.6	1.1	1.7	0.8	0.85	0.45
エチルベンゼン	0.2	0.1	0.0	0.8	0.6	0.0	0.8	0.36	0.35
n-ヘキサン	2.3	0.5	0.0	0.0	2.5	2.0	0.3	1.08	1.12
イソヘキサン	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	2.4**	0.42	0.91
ベンゼン	18.6	34.8	29.1	25.8	8.0	55.5	10.3	26.02	16.25
トルエン	4.8	9.4	19.9	14.6	5.8	21.2	3.5	11.30	7.31
1,2-ジメチルベンゼン	3.7	10.7	20.3	19.4	2.6	37.0	2.2	13.68	12.79
1,3-ジメチルベンゼン	7.8	5.2	7.0	15.6	9.7	47.6**	2.3	13.59	15.56
1,4-ジメチルベンゼン	6.0	1.2	10.5	3.4	6.3	7.3	8.5	6.18	3.10
1,2,3-トリメチルベンゼン	2.2	0.0	2.0	3.8	6.2	1.5	3.5	2.74	1.96
1,2,4-トリメチルベンゼン	10.2	0.4	2.2	0.2	0.8	2.0	6.0	3.11	3.69
1,2,5-トリメチルベンゼン	2.4	0.0	4.9	1.5	3.5	1.1	6.6	2.86	2.31
1,3,5-トリメチルベンゼン	0.0	0.0	1.6	0.9	0.3	1.4	3.9*	1.15	1.35
1,2,3,4-テトラメチルベンゼン	0.0	0.0	1.0	4.5	6.9	1.2	1.0	2.10	2.62
1,2,3,5-テトラメチルベンゼン	0.0	1.9	2.4	5.2	7.3	4.2	1.7	3.25	2.47
1,2,3,6-テトラメチルベンゼン	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8**	0.0	0.4	1.03	2.55
1,2,4,5-テトラメチルベンゼン	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.01	0.03
1,2,3,4,5-ペンタメチルベンゼン	0.0	0.0	0.1	0.3	1.7*	0.1	0.7	0.40	0.63
1,2,3,4,6-ペンタメチルベンゼン	0.0	0.0	0.0	0.4	0.7	3.0	1.8	0.84	1.15
1,2,3,4,5,6-ヘキサメチルベンゼン	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7**	2.2	0.0	2.71	6.24
1,2,3,4,5,6-ヘキサメチルベンゼン	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4**	0.7	1.4	1.08	1.98
Known-LHC	15.6	9.4	5.7	7.4	14.6	31.6*	17.0	14.48	8.70
Known-MHC	55.7	63.8	101.0	95.6	88.8	186.3*	53.8	92.15	45.75
Unknown-LHC	13.9	13.5	11.2	16.1	13.4	20.0	8.0	13.73	3.77
Unknown-HC	87.5	121.4	169.2	90.9	126.9	132.1	100.2	118.31	28.54
Unknown-NMHC	58.0	100.4	152.3*	67.4	98.9	80.5	75.2	90.38	31.37
N M H C	129.4	173.8	258.9	170.4	202.3	298.4	146.0	197.02	61.31
作業状況	荷上中	荷上中	荷上中	備蓄	荷上中	備蓄	解放検査		

*, **印は異常値(Grubbsの方法) *5%, **1%

3. トルエンの異常負荷について

調査地点黒目において、トルエンを中心として、他の地点より異常に高い値が見られた。表-8に黒目の測定結果を示したが、トルエンの平均濃度は0.51 ppmCで、他の地点の平均値の約30倍と高く、最大濃度1.4 ppmCであった。非メタン炭化水素も平均1.0 ppm，最大1.9 ppmと高く、オキシダントに関する指導基準値を大きく上回っている。非メタン炭化水素の中に占めるトルエンの割合は、最大濃度が測定された6月20日には、76%にも達しており、平均値においても50%を占めている。従って、この炭化水素の発生源は、このトルエン及びこれに付随するもの大きいと考えられる。

トルエンは、調査地点黒目に隣接するA工場で洗浄剤として使用し、これを活性炭によって処理した後、放出している。このトルエン洗浄施設について、本調査期間内に調査した測定値をもとに

表-8 黒目の炭化水素濃度(6/26を除く)

H C 化合物名	6/13	6/20	7/1	7/18	11/21	平均値(n=5)	標準偏差
エタレン	2.3	5.3	1.4	1.3	5.4	3.14	2.05
エタレン	1.4	4.6	1.5	1.0	3.1	2.32	1.51
プロピレン	1.6	7.4	1.0	5.9	4.9	4.16	2.77
ブテン	0.7	2.5*	0.3	0.5	0.8	0.96	0.88
ペンテン	1.1	1.2	0.2	1.6	1.2	1.36	0.52
ヘキセン	2.1	2.8	0.8	11.5*	2.5	3.94	4.29
ヘプテン	0.9	0.9	0.1	0.3	1.7	0.78	0.63
オクテン	0.2	0.7	0.0	0.5	0.9	0.46	0.36
ノネン	2.2	3.0	0.3	7.8*	1.0	2.86	2.95
デセン	1.4	2.1	0.3	12.5*	0.0	3.26	5.23
トリメチルベンゼン	1.7	2.3	0.0	8.9*	0.0	2.58	3.68
ヘキシルベンゼン	2.3	6.2	0.0	17.3*	0.0	5.16	7.24
ノニルベンゼン	0.0	86.1**	0.0	2.8	0.0	17.78	38.21
ベンゼン	29.4	48.2	54.3	12.7	64.0	41.72	20.56
トルエン	66.8	31.5	57.6	26.4	19.3	40.32	20.70
キシレン	4.8	77.6*	19.0	17.9	27.8	29.42	28.16
トリメチルベンゼン	584.4	1428.0	34.9	66.2	440.4	510.78	564.75
エチルベンゼン	5.3	9.8	0.0	1.6	14.0	6.14	5.79
プロピルベンゼン	3.5	6.5	3.3	2.6	11.6	5.50	3.72
ブチルベンゼン	7.4	11.5	0.0	0.0	97.3**	23.24	41.69
ペンチルベンゼン	0.0	10.6	0.0	1.0	49.0*	12.12	21.09
ヘキシルベンゼン	6.1	2.4	11.8	7.2	0.0	5.50	4.55
ヘプチルベンゼン	0.0	3.7	5.2	0.0	20.4*	5.86	8.44
オクチルベンゼン	17.7	28.8	0.0	3.6	19.0	13.82	11.85
ノニルベンゼン	0.0	1.4**	0.0	0.0	0.0	0.28	0.63
デシルベンゼン	0.0	5.2**	0.2	0.0	0.0	1.08	2.30
トリメチルベンゼン	0.0	1.2	0.0	0.0	8.5**	1.94	3.70
1,3,5-トリメチルベンゼン	0.0	4.8	0.0	41.6**	1.3	9.54	18.03
1,2,4-トリメチルベンゼン	0.0	0.0	0.0	5.0**	0.0	1.00	2.24
1,2,3-トリメチルベンゼン	0.0	0.0	0.0	0.0	10.2**	2.04	4.56
Known-LHC	18.1	125.2	6.1	72.1	21.7	48.64	49.70
Known-MHC	725.4	1671.5	186.4	185.7	783.2	710.44	608.10
Unknown-LHC	12.1	22.7	12.5	15.5	19.3	16.42	4.54
Unknown-HC	373.8	228.5	280.8	499.2	177.8	312.02	127.30
Unknown-NMHC	343.6	80.6	262.2	411.6	136.8	246.96	138.28
N M H C	1087.1	1877.3	454.7	669.4	941.7	1006.04	544.77

*, **印は異常値(Grubbsの方法) *5% **1%

気の拡散をブリュームモデルによって計算を試みた。最も高いトルエン濃度が測定された6月20日のデータについての拡散計算の条件は、表-9のとおりである。

表-9 ブリュームモデルの拡散計算の条件

日時：昭和61年6月20日 12:00
パスキルの安定度：C(大気特殊気象局 12:00)
風下距離：220 m
拡散計数： $\sigma_y = 26$ m, $\sigma_z = 15$ m (グラフより)
有効臭突高： $H_e = H_o + 4H$; $H_o = 12.2$ m
CONCAWE式 $4H = 0.175 Q_H^{1/2} U^{-3/4}$
19.7 m $Q = 1.05$ m ³ /S $T_s = 319$ $T_a = 297$
$H_o = 12.2$ m
悪臭防止法の式 $4H = H_o + 0.65 (H_m + H_t)$
15.2 m $H_m = 2.9$ $H_t = 0.3$ $V = 16.5$ m/s $T = 319$
風速：U: 2.4 m (白方局と三国局の12:00の平均値)
トルエン排出量：0.0461 m ³ N/分
(炭素として0.00538 m ³ N/秒)
(昭和61年8月22日トルエン洗浄施設(TL)の臭突測定値)

この結果、調査地点におけるトルエンの拡散濃度は、有効臭突高の値によって異なるが、

CONCAW式	0.77 ppm C
悪臭防止法の式	1.10 ppm C
(調査結果)	1.43 ppm C

となる。この結果は、当日のトルエン排出量が不明であること、調査地点はグリーンベルトの前にあって凹部になっていることと、これにより風速が地上風（試料採取位置）が 0.5 m/s と小さいことを考慮するとかなりよく一致していると考えられる。

4. 石油備蓄タンクからの炭化水素の排出

石油備蓄タンクからの炭化水素の排出について、備蓄タンク上端の回廊で大気を採取して測定した。備蓄タンクには、タンカーから荷上した原油を入れている途中のもの（原油荷受中）と、以前に荷受して備蓄状態にあるもの（原油備蓄）があるので、これらのタンクについて各 1 ケ所ずつ測定し、ブランクとして、タンク上の風上で採取した試料の分析結果を表-10 に示した。

荷受中および備蓄中のタンクからは、非メタン炭化水素は有意な差がないが、低沸点炭化水素が、ブランク又は、環境の平均値（表-5）の 3～5 と高い値を示し、油臭もしていた。この主な成分として、ブランクと比較して、プロパン、n-ブタンが多く、ブランクの 5～10 倍高い濃度を示している他、炭素数 3～5 の炭化水素が比較的高い。一般に、中東系原油の蒸気の組成は、プロパンと n-ブタンが約 70% を占め、炭素数 3～5 の成分で約 90% を占めることが知られており³⁾ 調査結果と一致している。

炭素数 6 以上の低沸点成分および中沸点成分にはブランクとの間に差はみられなかった。

5. 石油備蓄基地からの悪質物質

原油には、イオウ化合物として、遊離イオウやチオフェン類および悪臭物質としての硫化水素やメルカプタン、硫化物が一般に含まれる。⁴⁾ そこで、石油備蓄タンクおよび基地敷地境界と周辺環境のイオウ系悪質物質 4 物質を測定した。

敷地境界と周辺環境においては、硫化水素、メチルメルカプタン、硫化メチル、二硫化メチルのいずれも検出下限値（0.001 ppm）未満であった。

表10 石油備蓄タンクからの炭化水素

備蓄タンクの状態		原油荷受中	原油備蓄	ブランク
測定地点	タンク上端	タンク上端	タンク上端	タンク上端
測定位置	風下	風下	風下	風上
風速 (m/s)	5.0	3.5	5.0	
臭気の有無	有	有	無	
単位	ppb C	ppb C	ppb C	
1	エタン (C ₂ H ₆)	1.9	3.5	0.9
2	エチレン (C ₂ H ₄)	1.2	1.5	1.2
3	プロパン (C ₃ H ₈)	11.9	20.8	2.6
4	プロピレン (C ₃ H ₆)	0.8	0.7	0.5
5	イソブタン (C ₄ H ₁₀)	2.6	4.8	0.8
6	n-ブタン (C ₄ H ₁₀)	11.2	18.6	1.8
7	アセチレン (C ₂ H ₂)	0.2	0.2	<0.2
8	1-ブテン (C ₄ H ₈)	1.6	0.2	0.3
9	イソペンタン (C ₅ H ₁₂)	2.5	3.9	1.2
10	n-ペンタン (C ₅ H ₁₂)	3.4	5.9	1.0
11	メチルペンタン (C ₆ H ₁₄)	1.8	2.7	1.1
12	n-ヘキサン (C ₆ H ₁₄)	3.5	2.2	2.5
13	ベンゼン (C ₆ H ₆)	9.0	8.4	14.0
14	イソノナン (C ₉ H ₂₀)	7.2	2.0	2.3
15	n-オクタン (C ₈ H ₁₈)	7.4	3.3	0.5
16	トルエン (C ₇ H ₈)	6.7	12.1	11.8
17	エチルベンゼン (C ₈ H ₁₀)	2.7	3.4	2.0
18	p-キシレン (C ₈ H ₁₀)	2.5	6.6	5.6
19	m-キシレン (C ₈ H ₁₀)	3.1	1.6	1.9
20	o-キシレン (C ₈ H ₁₀)	1.4	5.6	—
21	イソプロピルベンゼン (C ₉ H ₁₂)	1.3	10.4	6.0
22	スチレン (C ₈ H ₈)	6.7	1.8	—
23	n-デカン (C ₁₀ H ₂₂)	6.9	26.4	8.4
24	p-エチルトルエン (C ₉ H ₁₂)	1.0	10.1	2.2
25	m-エチルトルエン (C ₉ H ₁₂)	1.0	—	0.3
26	o-エチルトルエン (C ₉ H ₁₂)	2.2	0.5	—
27	1,3,5-トリメチルベンゼン (C ₉ H ₁₂)	1.0	—	11.7
28	1,2,4-トリメチルベンゼン (C ₉ H ₁₂)	—	2.1	3.1
29	1,2,3-トリメチルベンゼン (C ₉ H ₁₂)	6.3	16.2	—
Known-LHC		41.1	67.4	13.8
Known-MHC		67.0	118.1	69.8
エタンより前のHC		13.7	15.6	12.5
Unknown-HC		102.8	114.9	106.1
Unknown-NMHC		48.0	31.9	79.8
NMHC		156.1	217.4	163.4

備蓄タンクにおいては、備蓄中のタンクの上端回廊風下で、硫化水素のみ0.001 ppm検出された。荷受中のタンクでは、すべて検出されなかった。備蓄中のタンクで検出された硫化水素も、検出下限値ぎりぎりの値であり、環境への影響はほとんどないと考えられる。

IV 結 語

福井石油備蓄基地のオイルインと原油備蓄が昭和61年6月1日より開始され、更に、昭和62年3月から備蓄タンクの解放検査が開始された。これらの備蓄基地の稼動による周辺環境の炭化水素と悪臭物質濃度の影響を評価するために敷地境界と周辺環境および備蓄タンクにおいて調査を行った。

この結果

1. 黒目を除く環境の平常時の平均濃度を推測できた。
2. 備蓄基地の平常時の炭化水素の周辺環境濃度に及ぼす影響は、
 - ① 黒目を除く環境の平常時の平均濃度が、備蓄基地からの距離や位置に関して有意な差がない。
 - ② 更に、上記の平均濃度が、昭和58年～60年に実施したオイルイン前の結果と比較して、有意な差がみられない。
 - ③ 備蓄タンク上端における炭化水素濃度は、炭素数3～5の成分が高い濃度を示したが、発生源の濃度としては小さく、大気の拡散を考慮すれば、この影響は小さい。
 等の理由によって、十分に小さいことが認められた。
3. 調査地点黒目では、トルエンを中心とした異常な高濃度汚染が見られたが、これは、調査地点に隣接している工場のトルエン洗浄施設からの排出ガスによるものと考えられ、ブリュームモデルによる大気の拡散の計算結果ともよい一致を示した。
4. 石油備蓄基地からのイオウ系悪臭物質については、備蓄タンクからの発生はほとんどなく、周辺環境の影響は非常に小さいと考えられた。

以上のように、福井石油備蓄基地の平常の稼動時においては、周辺環境への影響は小さいことが認められたが、今後、作業工程等の変更や新しい工程がある場合等には、その影響について更に調査する必要があると思われる。

参考文献

- 1) 高田ら、本報 15, 86, 1985
- 2) 高田ら、本報 15, 204, 1985
- 3) 日本化学会編、環境汚染物質シリーズ・炭化水素 p182, 丸善, 1978
- 4) 舟阪渡論、燃料分析試験法 p 479, 南江堂, 1968

別表1-1 福井臨工周辺の炭化水素調査

測定地点		A		B		C	
試料採取時刻		11:10		11:33		10:50	
気温℃		26		27		26	
風向		NW~NE		NE~WSW		NW~NNE	
風速(%)		0.5		<0.1		1.2	
臭気の有無		無		無		無	
単位		ppb	ppbC	ppb	ppbC	ppb	ppbC
1	エタノン(C ₂ H ₆)	1.2	2.4	1.2	2.5	1.4	2.7
2	エチレン(C ₂ H ₄)	1.4	2.7	1.2	2.3	0.9	1.8
3	プロパン(C ₃ H ₈)	0.5	1.5	0.5	1.6	0.9	2.7
4	プロピレン(C ₃ H ₆)	0.3	0.9	0.2	0.6	0.2	0.7
5	イソブタン(C ₄ H ₁₀)	0.2	0.6	0.2	0.7	0.2	1.0
6	n-ブタン(C ₄ H ₁₀)	0.3	1.3	0.4	1.5	0.6	2.4
7	アセチレン(C ₂ H ₂)	0.4	0.9	0.4	0.8	0.4	0.8
8	1-ブテン(C ₄ H ₈)	—	0.2	—	0.1	—	0.1
9	イソペンタン(C ₅ H ₁₂)	0.2	0.9	0.2	1.1	0.2	1.2
10	n-ペンタン(C ₅ H ₁₂)	0.2	0.9	0.2	0.9	0.2	1.1
11	メチルペンタン(C ₆ H ₁₄)	—	—	0.1	0.7	—	—
12	n-ヘキサン(C ₆ H ₁₄)	0.6	3.5	0.4	2.6	0.2	0.9
13	n-ヘプタン(C ₇ H ₁₆)	—	—	—	—	—	—
1	ベンゼン(C ₆ H ₆)	3.0	17.7	5.4	32.6	0.9	5.6
2	イソノナン(C ₉ H ₂₀)	0.3	2.6	1.2	10.7	0.1	1.0
3	n-オクタン(C ₈ H ₁₈)	0.3	2.5	0.4	3.3	0.7	5.3
4	トルエン(C ₇ H ₈)	1.8	12.8	1.0	7.4	0.4	3.1
5	エチルベンゼン(C ₈ H ₁₀)	2.3	18.1	—	—	—	—
6	p-キシレン(C ₈ H ₁₀)	0.4	3.5	0.4	3.0	—	—
7	m-キシレン(C ₈ H ₁₀)	3.8	30.6	—	—	—	—
8	o-キシレン(C ₈ H ₁₀)	0.9	7.3	—	—	—	—
9	イソプロピルベンゼン(C ₉ H ₁₂)	—	—	—	—	—	—
10	スチレン(C ₈ H ₈)	—	—	—	—	—	—
11	n-デカン(C ₁₀ H ₂₂)	—	—	—	—	—	—
12	p-エチルトルエン(C ₉ H ₁₂)	—	—	—	—	—	—
13	m-エチルトルエン(C ₉ H ₁₂)	—	—	—	—	—	—
14	o-エチルトルエン(C ₉ H ₁₂)	—	—	—	—	—	—
15	1,3,5-トリメチルベンゼン(C ₉ H ₁₂)	—	—	—	—	—	—
16	1,2,4-トリメチルベンゼン(C ₉ H ₁₂)	—	—	—	—	—	—
17	1,2,3-トリメチルベンゼン(C ₉ H ₁₂)	—	—	—	—	—	—
Known - LHC		5.3	15.7	5.0	15.5	5.2	15.6
Known - MHC		12.8	95.2	8.4	57.0	2.1	15.0
エタンより前のHC		—	11.7	—	12.3	—	17.7
Unknown - HC		—	109.6	—	106.3	—	46.7
Unknown - NMHC		—	82.2	—	78.5	—	13.4
NMHC		—	193.1	—	151.0	—	44.0
AP - NMHC		—	—	—	—	—	—
備考		福井石油備蓄K.K. 公害防止協定A地点		福井石油備蓄K.K. 公害防止協定B地点		福井石油備蓄K.K. 公害防止協定C地点	

用 日	小 嵐 (一 國 民)
-----	-------------

— 65 —

別表1-2 福井臨工周辺の炭化水素調査

測 定 地 点		A		B		C	
試料採取時刻		11:20		11:10		10:50	
気 温 °C		24		24		24	
風 向		NW		NW		W~SW	
風 速(%)		<0.1		<0.1		0.5	
臭 気 の 有 無		無		無		無	
単 位		ppb	ppbC	ppb	ppbC	ppb	ppbC
1	エ タ ン (C ₂ H ₆)	0.9	1.8	0.8	1.7	1.2	2.3
2	エ チ レ ン (C ₂ H ₄)	0.9	1.8	0.8	1.7	0.8	1.6
3	プ ロ パ ン (C ₃ H ₈)	0.2	0.6	0.2	0.6	1.0	3.1
4	プ ロ ピ レ ン (C ₃ H ₆)	0.3	0.8	0.1	0.4	0.3	0.9
5	イ ソ ブ タ ン (C ₄ H ₁₀)	—	—	—	—	0.2	0.6
6	n - ブ タ ン (C ₄ H ₁₀)	—	0.1	—	0.2	0.6	2.5
7	ア セ チ レ ン (C ₂ H ₂)	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.3
8	1 - ブ テ ン (C ₄ H ₈)	—	0.2	—	0.1	—	0.2
9	イ ソ ペ ン タ ン (C ₅ H ₁₂)	—	—	—	0.1	0.5	2.5
10	n - ペ ン タ ン (C ₅ H ₁₂)	—	0.2	—	—	0.3	1.4
11	メ チ ル ペ ン タ ン (C ₆ H ₁₄)	—	—	—	—	0.1	0.4
12	n - ヘ キ サ ン (C ₆ H ₁₄)	—	—	—	—	0.2	1.5
13	n - ヘ プ タ ン (C ₇ H ₁₆)	—	—	—	—	—	—
1	ベ ン ゼ ン (C ₆ H ₆)	10.2	61.4	4.5	26.8	—	16.2
2	イ ソ ノ ナ ン (C ₉ H ₂₀)	1.0	9.4	1.0	9.1	1.1	9.6
3	n - オ ク タ ン (C ₈ H ₁₈)	1.1	8.5	0.8	6.4	2.2	17.2
4	ト ル エ ン (C ₇ H ₈)	0.7	5.0	0.7	5.1	0.8	5.4
5	エ チ ル ベ ン ゼ ン (C ₈ H ₁₀)	—	—	—	—	0.4	3.6
6	p - キ シ レ ン (C ₈ H ₁₀)	—	0.1	—	—	—	—
7	m - キ シ レ ン (C ₈ H ₁₀)	0.2	1.2	—	—	—	—
8	o - キ シ レ ン (C ₈ H ₁₀)	—	—	—	—	—	—
9	イソプロピルベンゼン (C ₉ H ₁₂)	—	—	—	—	—	—
10	ス チ レ ン (C ₈ H ₈)	—	—	—	—	—	—
11	n - デ カ ン (C ₁₀ H ₂₂)	0.4	3.7	0.2	2.1	—	—
12	p - エチルトルエン (C ₉ H ₁₂)	—	—	—	—	—	—
13	m - エチルトルエン (C ₉ H ₁₂)	—	—	—	—	—	—
14	o - エチルトルエン (C ₉ H ₁₂)	—	—	—	—	—	—
15	135-トリメチルベンゼン (C ₉ H ₁₂)	—	—	—	—	—	—
16	124-トリメチルベンゼン (C ₉ H ₁₂)	—	—	—	—	—	—
17	123-トリメチルベンゼン (C ₉ H ₁₂)	—	—	—	—	—	—
Known - L H C		2.4	5.7	2.0	5.0	5.4	17.6
Known - M H C		13.6	89.7	7.2	49.5	4.5	52.1
エタンより前のH C		—	8.3	—	13.0	—	19.2
Unknown - H C		—	100.4	—	91.5	—	172.4
Unknown - NMHC		—	86.4	—	73.5	—	135.6
N M H C		—	181.8	—	128.0	—	205.3
A P - N M H C		—	—	—	—	—	—
備 考		福井石油備蓄K.K. 公害防止協定A地点		福井石油備蓄K.K. 公害防止協定B地点		福井石油備蓄K.K. 公害防止協定C地点	

測定日：昭和61年6月20日 天候 晴

石 橋		白 方		黒 目		山 岸 (三 国 局)	
11 : 35		11 : 55		12 : 10		10 : 30	
25		24		25		24	
WSW~NE		NNW		N~NE		N	
0.4		1.7		0.3		2.5	
無		無		無		無	
ppb	ppbC	ppb	ppbC	ppb	ppbC	ppb	ppbC
0.8	1.7	1.2	2.4	2.6	5.3	0.9	1.8
0.8	1.6	1.8	3.7	2.3	4.6	0.6	1.2
0.1	0.4	0.3	1.0	2.5	7.4	0.2	0.7
0.2	0.6	0.4	1.3	0.8	2.5	0.1	0.3
—	—	—	0.2	0.3	1.2	—	0.1
—	0.2	0.2	0.5	0.7	2.8	—	0.2
0.2	0.4	0.1	0.2	0.4	0.9	0.1	0.2
—	0.2	0.1	0.4	0.2	0.7	—	0.1
0.1	0.3	0.1	0.3	0.6	3.0	—	0.2
0.1	0.3	0.1	0.3	0.4	2.1	—	0.1
—	—	—	—	0.4	2.3	—	—
0.4	2.7	—	—	1.0	6.2	—	—
—	—	—	—	12.3	86.1	—	—
6.5	39.1	0.4	2.6	8.0	48.2	2.2	13.4
0.7	6.4	0.1	1.1	3.5	31.5	0.5	4.7
0.2	2.0	—	0.2	9.7	77.6	0.4	3.2
1.4	9.9	0.2	1.4	204.0	1,428	1.2	8.6
0.4	3.1	0.3	2.3	1.2	9.8	0.3	2.2
—	—	—	—	0.8	6.5	—	—
—	—	—	—	1.4	11.5	—	0.4
—	—	—	—	1.3	10.6	—	—
—	—	—	—	0.3	2.4	—	—
0.5	4.3	—	—	0.5	3.7	0.2	1.9
0.3	2.8	—	—	2.9	28.8	—	—
—	—	—	—	0.2	1.4	—	—
—	—	—	—	0.6	5.2	—	—
—	—	—	—	0.1	1.2	—	—
0.2	2.2	—	—	0.5	4.8	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
2.7	8.5	4.3	10.5	24.5	125.2	1.9	5.0
10.2	69.7	1.0	7.7	235.0	1,672	4.8	34.6
—	10.1	—	12.6	—	22.7	—	11.6
—	89.2	—	47.4	—	228.5	—	69.8
—	70.6	—	24.3	—	80.6	—	53.2
—	148.8	—	42.5	—	1,877	—	92.8
—	—	—	170	—	—	—	160

別表1-3 福井臨工周辺の炭化水素調査

測定地点		A		B		C	
試料採取時刻		12:14		11:48		12:01	
気温℃		20		20		20	
風向		WSW~SW		NW~SW		W~WNW	
風速(%)		2.9		0.2		3.4	
臭気の有無		無		無		無	
単位		ppb	ppbC	ppb	ppbC	ppb	ppbC
1	エタノン (C ₂ H ₆)	0.8	1.6	0.7	1.4	0.8	1.7
2	エチレン (C ₂ H ₄)	0.6	1.3	0.4	0.9	0.8	1.7
3	プロパン (C ₃ H ₈)	0.4	1.2	0.2	0.7	0.3	1.0
4	プロピレン (C ₃ H ₆)	0.3	0.8	0.1	0.3	0.1	0.4
5	イソブタン (C ₄ H ₁₀)	6.7	26.9	—	0.1	0.2	0.7
6	n-ブタン (C ₄ H ₁₀)	13.8*	55.1*	0.2*	0.8*	0.7*	2.7*
7	アセチレン (C ₂ H ₂)	—	—	—	—	—	—
8	1-ブテン (C ₄ H ₈)	6.0	23.9	—	—	0.5	1.9
9	イソペンタン (C ₅ H ₁₂)	23.2	116.1	—	0.2	1.0	5.0
10	n-ペンタン (C ₅ H ₁₂)	9.9	49.4	—	0.1	0.7	3.3
11	メチルペンタン (C ₆ H ₁₄)	7.0	42.3	—	—	0.4	2.4
12	n-ヘキサン (C ₆ H ₁₄)	1.6	9.3	—	—	0.2	1.2
13	n-ヘプタン (C ₇ H ₁₆)	0.2	1.2	—	—	—	—
1	ベンゼン (C ₆ H ₆)	4.0	24.1	17.3	103.7	9.7	58.4
2	イソナフテン (C ₉ H ₁₀)	6.7	60.6	3.5	31.7	1.7	15.2
3	n-オクタン (C ₈ H ₁₈)	7.0	56.3	1.0	8.4	0.8	6.3
4	トルエン (C ₇ H ₈)	2.3	16.3	1.7	11.8	3.2	22.1
5	エチルベンゼン (C ₈ H ₁₀)	0.8	6.0	0.1	0.9	1.3	10.1
6	p-キシレン (C ₈ H ₁₀)	0.6	4.5	0.3	2.2	3.4	27.3
7	m-キシレン (C ₈ H ₁₀)	1.8	14.4	—	—	—	—
8	o-キシレン (C ₈ H ₁₀)	—	—	0.2	1.2	—	0.5
9	イソプロピルベンゼン (C ₉ H ₁₂)	—	—	0.3	3.0	0.5	4.8
10	スチレン (C ₈ H ₈)	0.3	2.5	—	—	0.1	0.8
11	n-デカン (C ₁₀ H ₂₂)	—	—	0.5	4.7	1.4	14.0
12	p-エチルトルエン (C ₉ H ₁₂)	—	—	0.1	1.3	—	—
13	m-エチルトルエン (C ₉ H ₁₂)	0.2	2.2	—	0.1	—	—
14	o-エチルトルエン (C ₉ H ₁₂)	—	—	—	—	—	—
15	1,3,5-トリメチルベンゼン (C ₉ H ₁₂)	—	—	—	—	—	0.3
16	1,2,4-トリメチルベンゼン (C ₉ H ₁₂)	—	—	—	—	0.6	5.8
17	1,2,3-トリメチルベンゼン (C ₉ H ₁₂)	—	0.8	—	—	—	—
Known LHC		70.5	329.3	1.6	4.8	5.7	21.9
Known MHC		23.7	188.0	25.0	169.4	22.7	165.6
エタンより前のHC		—	15.9	—	9.1	—	14.4
Unknown H C		—	880.2	—	170.5	—	209.4
Unknown NMHC		—	535.0	—	156.6	—	173.1
N M H C		—	1,052	—	330.8	—	360.6
A P - N M H C		—	—	—	—	—	—
		福井石油備蓄K.K. 公害防止協定A地点		福井石油備蓄K.K. 公害防止協定B地点		福井石油備蓄K.K. 公害防止協定C地点	

測定日：昭和61年 6 月 26日 天候：小雨

石 橋		白 方		黒 目		山岸(三国局)	
12:27		12:38		12:50		11:25	
20		20		20		19	
NW~WSW		WSW~W		NW~WNW		WNW	
1.1		3.5		< 0.1		3.6	
無		無		無		無	
ppb	ppbC	ppb	ppbC	ppb	ppbC	ppb	ppbC
0.8	1.6	0.8	1.6	0.8	1.7	0.8	1.7
0.8	1.6	1.0	2.0	0.8	1.6	0.6	1.2
0.3	0.8	0.3	0.9	0.5	1.4	0.3	0.8
0.1	0.4	0.2	0.6	0.1	0.4	0.1	0.4
—	0.2	—	0.2	0.1	0.4	—	0.1
0.3 *	1.1 *	0.2 *	1.0 *	0.6 *	2.2 *	0.2 *	0.9 *
—	0.1	—	0.1	—	0.1	—	0.1
0.2	0.9	—	0.4	0.3	1.4	0.1	0.6
0.1	0.6	—	0.4	0.3	1.6	—	0.4
—	—	—	—	0.1	0.8	—	—
—	—	—	—	—	0.4	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
7.1	42.6	1.0	6.2	14.9	89.2	2.2	13.2
1.5	13.2	1.4	12.3	6.4	57.6	1.2	11.1
2.6	21.0	2.8	22.6	4.2	33.8	0.4	3.0
—	0.1	2.8	19.4	3.8	26.4	1.9	13.3
1.9	15.4	2.0	15.9	—	0.2	0.1	0.8
1.4	11.5	3.1	25.0	0.2	1.4	0.4	2.8
—	0.6	0.2	2.0	0.1	0.9	0.4	3.5
—	—	—	—	1.3	10.2	—	0.7
—	—	0.2	1.4	—	—	0.2	2.2
—	—	0.6	4.7	—	—	—	—
—	0.6	0.2	1.5	—	—	—	0.1
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	0.4	—	—	—	—
—	—	—	0.1	—	0.1	—	—
—	—	0.8	6.9	—	—	—	0.3
—	—	—	—	—	—	—	0.1
2.6	7.3	2.5	7.6	3.6	12.0	2.1	6.4
14.5	104.8	15.1	118.6	30.9	219.9	6.8	51.0
—	14.2	—	11.4	—	10.9	—	8.1
—	116.7	—	135.7	—	329.6	—	202.2
—	95.2	—	116.7	—	306.7	—	187.7
—	207.3	—	242.9	—	538.6	—	245.1
—	—	—	190	—	—	—	190

別表1-4 福井臨工周辺の炭化水素調査

測定地点		A		B		C	
試料採取時刻		11:11		11:37		10:50	
気温℃		22		22		21	
風向		WSW~SW		—		W~SW	
風速(%)		0.2		<0.1		1.9	
臭気の有無		無		無		無	
単位		ppb	ppbC	ppb	ppbC	ppb	ppbC
1	エタノール(C ₂ H ₆)	0.8	1.6	0.6	1.3	1.0	2.1
2	エチレン(C ₂ H ₄)	0.6	1.2	0.8	1.5	0.4	0.9
3	プロパン(C ₃ H ₈)	0.2	0.6	0.4	1.2	0.4	1.2
4	プロピレン(C ₃ H ₆)	0.1	0.3	0.1	0.2	—	—
5	イソブタン(C ₄ H ₁₀)	—	0.1	—	0.2	—	0.2
6	n-ブタン(C ₄ H ₁₀)	—	0.2	0.2	0.7	0.2	0.7
7	アセチレン(C ₂ H ₂)	0.2	0.3	0.1	0.2	0.1	0.2
8	1-ブテン(C ₄ H ₈)	—	0.1	—	0.1	—	—
9	イソペンタン(C ₅ H ₁₂)	—	0.1	—	0.3	—	0.2
10	n-ペンタン(C ₅ H ₁₂)	—	0.2	—	0.3	—	0.3
11	メチルペンタン(C ₆ H ₁₄)	—	—	—	—	—	—
12	n-ヘキサン(C ₆ H ₁₄)	—	—	—	—	—	—
13	n-ヘプタン(C ₇ H ₁₆)	—	—	—	—	—	—
1	ベンゼン(C ₆ H ₆)	3.2	19.4	7.0	42.2	4.3	25.7
2	イソノナ(C ₉ H ₂₀)	1.8	16.0	1.8	16.4	3.0	27.3
3	n-オクタ(C ₈ H ₁₈)	3.0	23.7	0.4	3.4	4.2	33.7
4	トルエン(C ₇ H ₈)	1.4	10.0	0.9	6.4	0.6	4.6
5	エチルベンゼン(C ₈ H ₁₀)	4.0	31.6	—	—	—	—
6	p-キシレン(C ₈ H ₁₀)	0.6	4.4	0.8	0.7	0.1	0.9
7	m-キシレン(C ₈ H ₁₀)	0.8	6.5	—	—	—	—
8	o-キシレン(C ₈ H ₁₀)	0.3	2.3	—	—	1.5	12.3
9	イソプロピルベンゼン(C ₉ H ₁₂)	0.3	3.1	—	—	0.2	1.6
10	スチレン(C ₈ H ₈)	0.2	1.2	—	—	0.2	1.8
11	n-デカン(C ₁₀ H ₂₂)	0.2	2.1	—	—	0.5	5.2
12	p-エチルトルエン(C ₉ H ₁₂)	—	—	—	—	—	—
13	m-エチルトルエン(C ₉ H ₁₂)	—	—	—	—	—	—
14	o-エチルトルエン(C ₉ H ₁₂)	—	—	—	0.2	—	—
15	1,3,5-トリメチルベンゼン(C ₉ H ₁₂)	—	—	—	—	—	—
16	1,2,4-トリメチルベンゼン(C ₉ H ₁₂)	—	—	—	—	—	—
17	1,2,3-トリメチルベンゼン(C ₉ H ₁₂)	—	—	—	—	—	—
Known - LHC		1.9	4.8	2.2	6.1	2.1	6.2
Known - MHC		15.8	120.2	10.1	69.4	14.6	113.3
エタンより前のHC		—	8.0	—	11.5	—	14.1
Unknown - HC		—	147.4	—	178.4	—	181.7
Unknown - NMHC		—	134.6	—	160.8	—	161.4
NMHC		—	259.6	—	236.3	—	280.9
AP - NMHC		—	—	—	—	—	—
備	考	福井石油備蓄K.K. 公害防止協定A地点		福井石油備蓄K.K. 公害防止協定B地点		福井石油備蓄K.K. 公害防止協定C地点	

測定日：昭和61年7月1日 天候 くもり

石 橋		白 方		黒 目		山岸(三国局)	
11:50		12:10		12:23		10:30	
22		22		22		23	
NW~SW		W~WSW		N~SW		WSW	
<0.1		1.9		0.4		3.2	
無		無		無		無	
ppb	ppbC	ppb	ppbC	ppb	ppbC	ppb	ppbC
0.7	1.4	0.6	1.3	0.7	1.4	0.9	1.8
0.9	1.8	0.5	1.0	0.8	1.5	1.4	2.7
0.2	0.6	0.1	0.4	0.3	1.0	0.7	2.2
—	—	—	—	0.1	0.3	0.3	0.8
—	—	—	0.1	—	0.2	0.5	2.0
—	0.1	—	0.2	0.2	0.8	1.8	7.1
—	0.1	0.1	0.2	—	0.1	0.2	0.4
—	—	—	—	—	—	0.1	0.4
—	—	—	—	—	0.3	0.8	3.9
—	0.1	—	0.1	—	0.3	0.6	3.2
—	—	—	—	—	—	0.2	1.2
—	—	—	—	—	—	0.2	1.0
—	—	—	—	—	—	—	—
7.9	47.6	3.1	18.4	9.0	54.3	5.2	31.0
2.6	23.1	0.7	6.1	6.4	57.6	3.3	29.8
2.1	16.9	0.7	5.3	2.4	19.0	0.7	5.5
6.8	47.6	0.8	5.4	5.0	34.9	4.9	34.4
1.4	10.9	1.1	8.5	—	—	0.5	3.7
4.0	32.3	3.9	31.4	0.4	3.3	0.5	4.2
—	—	2.2	17.7	—	—	—	—
1.6	12.8	—	0.4	—	—	0.2	1.6
2.2	20.3	—	—	1.3	11.8	0.2	1.4
2.0	15.7	—	—	0.6	5.2	0.5	4.0
1.1	11.1	—	—	—	—	0.2	2.2
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	0.2	—	—
—	—	0.3	2.4	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1.0	8.7	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	0.5
1.8	4.2	1.3	3.4	2.1	6.1	7.7	27.2
31.7	238.4	13.8	104.5	25.1	186.4	16.2	118.4
—	12.9	—	13.5	—	12.5	—	11.8
—	167.8	—	170.6	—	280.8	—	140.5
—	150.7	—	153.7	—	262.2	—	101.5
—	393.3	—	261.6	—	454.7	—	247.1
—	—	—	180	—	—	—	180

別表1-5 福井臨工周辺の炭化水素調査

測 定 地 点				A		B		C	
試料採取時刻				10:52		11:07		10:41	
気 温 ℃				27		28		27	
風 向				WSW		SW~WSW		WSW~W	
風 速 (m/s)				3.0		0.8		3.5	
臭 気 の 有 無				無		無		無	
単 位				ppb	ppbC	ppb	ppbC	ppb	ppbC
1	エ	タ	ン(C ₂ H ₆)	0.4	0.9	0.6	1.1	0.5	1.0
2	エ	チ	ン(C ₂ H ₄)	1.2	2.5	1.0	2.1	0.2	0.4
3	ブ	ロ	ン(C ₃ H ₈)	0.2	0.6	2.7	8.0	0.3	1.0
4	ブ	ロ	ン(C ₃ H ₆)	0.2	0.7	0.5	1.4	0.1	0.4
5	イ	ソ	ン(C ₄ H ₁₀)	—	0.1	0.1	0.5	—	0.2
6	n	—	ン(C ₄ H ₁₀)	—	0.3	0.2	0.7	0.2	0.8
7	ア	セ	ン(C ₂ H ₂)	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2
8	l	—	ン(C ₄ H ₈)	—	0.2	—	0.2	0.2	0.7
9	イ	ソ	ン(C ₅ H ₁₂)	—	0.4	—	0.2	0.1	0.5
10	n	—	ン(C ₅ H ₁₂)	0.1	0.6	0.1	0.5	0.2	0.8
11	メ	チ	ン(C ₆ H ₁₄)	0.1	0.8	0.1	0.8	0.1	0.8
12	n	—	ン(C ₆ H ₁₄)	—	—	—	—	—	—
13	n	—	ン(C ₇ H ₁₆)	—	—	—	—	—	—
10	ベ	ン	ン(C ₆ H ₆)	3.9	23.3	5.1	30.4	4.0	23.7
28	イ	ソ	ン(C ₉ H ₂₀)	1.6	14.6	2.4	21.7	0.8	7.4
32	n	—	ン(C ₈ H ₁₈)	3.0	23.9	3.9	31.2	0.4	3.0
4	ト	ル	ン(C ₇ H ₈)	2.0	13.9	2.0	13.8	2.7	19.0
5	エ	チ	ン(C ₈ H ₁₀)	—	0.4	0.3	2.2	1.0	7.7
6	p	—	ン(C ₈ H ₁₀)	0.3	2.3	0.1	0.9	1.0	8.1
7	m	—	ン(C ₈ H ₁₀)	—	—	—	—	—	0.7
8	o	—	ン(C ₈ H ₁₀)	0.2	1.3	—	—	0.4	3.1
9	イ	ソ	ン(C ₉ H ₁₂)	—	0.4	0.1	1.1	0.1	1.2
10	ス	チ	ン(C ₈ H ₈)	—	—	—	—	1.7	13.6
11	n	—	ン(C ₁₀ H ₂₂)	0.3	2.8	0.8	8.3	0.4	4.4
12	p	—	ン(C ₉ H ₁₂)	—	—	—	—	—	—
13	m	—	ン(C ₉ H ₁₂)	—	—	—	—	—	—
14	o	—	ン(C ₉ H ₁₂)	—	—	—	0.8	—	—
15	1	3	ン(C ₉ H ₁₂)	—	—	0.1	1.3	—	—
16	1	2	ン(C ₉ H ₁₂)	—	—	—	—	—	—
17	1	2	ン(C ₉ H ₁₂)	—	—	—	—	—	—
Known — L H C				2.3	7.4	5.5	8.7	2.0	6.2
Known — M H C				11.3	83.0	14.8	111.9	12.5	92.0
エタンより前の H C				—	16.6	—	14.2	—	17.5
Unknown — H C				—	116.8	—	65.1	—	90.8
Unknown — NMHC				—	92.8	—	42.2	—	67.1
N M H C				—	183.2	—	162.8	—	165.3
A P — N M H C				—	—	—	—	—	—
備 考		福井石油備蓄K.K. 公害防止協定A地点		福井石油備蓄K.K. 公害防止協定B地点		福井石油備蓄K.K. 公害防止協定C地点			

測定日：昭和61年7月18日 天候 晴

石 橋		白 方		黒 目		山岸(三国局)	
11:23		11:36		10:27		10:16	
26		27		25		24	
WNW~WSW		W~WSW		WSW~WNW		W	
2.3		4.4		0.7		4.2	
無		無		無		無	
ppb	ppbC	ppb	ppb	ppb	ppbC	ppb	ppbC
0.4	0.9	0.6	1.1	0.6	1.3	0.4	0.9
0.2	0.5	0.8	1.6	0.5	1.0	0.6	1.3
0.2	0.5	0.2	0.5	2.0	5.9	0.2	0.5
0.1	0.4	0.3	0.8	0.2	0.5	0.1	0.4
—	0.1	—	0.3	0.4	1.6	—	0.3
—	0.3	0.1	0.5	2.9	11.5	0.2	0.6
0.2	0.3	0.4	0.7	0.2	0.3	0.2	0.3
—	0.1	—	0.2	0.1	0.5	—	0.2
—	0.4	0.2	1.2	1.6	7.8	0.3	1.6
0.1	0.6	0.2	1.1	2.5	12.5	0.3	1.6
0.1	0.8	0.2	1.4	1.5	8.9	0.2	1.0
—	—	—	—	2.9	17.3	—	—
—	—	—	—	0.5	2.8	—	—
1.1	6.5	4.2	25.1	2.1	12.7	1.1	6.5
0.7	6.3	0.2	1.6	2.9	26.4	2.0	18.0
0.4	3.0	—	—	2.2	17.9	2.6	20.9
0.1	0.9	2.0	14.4	9.4	66.2	2.3	16.0
—	0.2	0.5	4.2	0.2	1.6	0.2	1.8
—	—	0.2	1.4	0.3	2.6	0.6	4.8
—	0.6	0.4	3.5	—	—	0.3	2.2
—	—	0.1	1.1	0.1	1.0	0.2	1.6
—	—	0.2	1.8	0.8	7.2	0.5	4.6
0.2	2.0	0.5	4.2	—	—	0.4	3.0
—	—	0.1	1.2	0.4	3.6	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	4.6	41.6	—	—
—	—	0.5	4.5	0.6	5.0	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
1.3	4.9	3.0	9.5	15.9	72.1	2.5	9.0
2.5	19.6	8.9	63.0	23.6	185.7	10.2	79.2
—	14.4	—	19.3	—	15.5	—	21.1
—	59.2	—	114.0	—	499.2	—	112.8
—	39.9	—	85.2	—	411.6	—	82.7
—	64.4	—	157.7	—	669.4	—	170.9
—	—	—	200	—	—	—	200

別表1-6 福井臨工周辺の炭化水素調査

測定地点				A		B		C	
試料採取時刻				12:45		12:02		12:59	
気温℃				30		30		30	
風向				WSW		SSW~WSW		WSW	
風速(%)				2.8		0.6		4.9	
臭気の有無				無		無		無	
単位				ppb	ppbC	ppb	ppbC	ppb	ppbC
1	エ	タ	ン(C ₂ H ₆)	0.2	0.7	0.8	1.6	0.6	1.2
2	エ	チ	ン(C ₂ H ₄)	1.2	2.3	0.8	1.7	1.7	3.4
3	ブ	ロ	ン(C ₃ H ₈)	0.2	0.7	1.0	2.9	0.9	2.7
4	ブ	ロ	ン(C ₃ H ₆)	0.1	0.4	0.2	0.7	0.5	1.6
5	イ	ソ	ン(C ₄ H ₁₀)	—	0.2	0.3	1.2	0.2	0.8
6	n	—	ン(C ₄ H ₁₀)	0.1	0.5	0.8	3.1	0.4	1.6
7	ア	セ	ン(C ₂ H ₂)	—	0.2	—	—	—	—
8	1	—	ン(C ₄ H ₈)	—	—	0.2	0.4	—	0.2
9	イ	ソ	ン(C ₅ H ₁₂)	0.1	0.6	0.4	1.9	0.2	1.2
10	n	—	ン(C ₅ H ₁₂)	—	0.4	0.4	2.1	0.2	0.8
11	メ	チ	ン(C ₆ H ₁₄)	—	0.2	0.3	1.5	—	—
12	n	—	ン(C ₆ H ₁₄)	0.3	1.7	0.7	4.0	0.3	1.7
13	n	—	ン(C ₇ H ₁₆)	—	—	0.2	1.5	—	—
1	ベ	ン	ン(C ₆ H ₆)	2.1	12.9	0.6	3.8	1.2	7.2
2	イ	ソ	ン(C ₉ H ₂₀)	0.5	4.9	0.7	6.0	0.7	6.5
3	n	—	ン(C ₈ H ₁₈)	0.2	1.6	—	0.5	0.7	5.7
4	ト	ル	ン(C ₇ H ₈)	2.5	17.5	1.7	11.7	—	—
5	エ	チ	ン(C ₈ H ₁₀)	1.4	11.6	0.2	1.4	0.7	5.9
6	p	—	ン(C ₈ H ₁₀)	0.6	4.7	0.5	4.2	1.2	9.6
7	m	—	ン(C ₈ H ₁₀)	—	—	0.3	2.4	—	—
8	o	—	ン(C ₈ H ₁₀)	0.3	2.7	—	0.4	0.9	7.4
9	イ	ソ	ン(C ₉ H ₁₂)	—	0.2	0.1	0.8	—	—
10	ス	チ	ン(C ₈ H ₈)	0.4	3.6	0.7	5.4	1.5	11.8
11	n	—	ン(C ₁₀ H ₂₂)	1.0	9.6	0.6	6.2	0.6	6.2
12	p	—	ン(C ₉ H ₁₂)	—	—	0.4	3.4	1.9	17.0
13	m	—	ン(C ₉ H ₁₂)	—	—	—	0.2	—	—
14	o	—	ン(C ₉ H ₁₂)	—	0.7	0.2	2.2	0.2	2.2
15	1	3	ン(C ₉ H ₁₂)	—	—	0.1	1.0	0.1	1.0
16	1	2	ン(C ₉ H ₁₂)	3.4	30.7	0.2	1.5	2.0	18.0
17	1	2	ン(C ₉ H ₁₂)	—	—	0.9	8.1	0.9	8.1
Known — L H C				2.2	7.9	6.1	20.7	5.0	15.1
Known — M H C				12.4	100.7	7.2	59.2	10.8	106.6
エタンより前のH C				—	14.0	—	11.7	—	14.6
Unknown — H C				—	112.3	—	123.1	—	145.2
Unknown — NMHC				—	90.4	—	90.7	—	115.5
N M H C				—	199.0	—	170.6	—	237.2
A P — N M H C				—	—	—	—	—	—
備 考				福井石油備蓄K.K. 公害防止協定A地点		福井石油備蓄K.K. 公害防止協定B地点		福井石油備蓄K.K. 公害防止協定C地点	

測定日：昭和61年 8 月12日 天候 晴

TK 113 上端風上		TK 113 上端風下		TK 112 上端風下			
11:24		11:16		11:43			
30		30		30			
WSW~W		WSW~W		WSW~W			
5.0		3.5		5.0			
無		無		無			
ppb	ppbC	ppb	ppbC	ppb	ppbC	ppb	ppbC
0.4	0.9	1.0	1.9	1.8	3.5		
0.6	1.2	0.6	1.2	0.8	1.5		
0.8	2.6	4.0	11.9	6.9	20.8		
0.2	0.5	0.3	0.8	0.2	0.7		
0.2	0.8	0.6	2.6	1.2	4.8		
0.4	1.8	2.8	11.2	4.6	18.6		
—	—	—	—	—	—		
—	0.3	0.4	1.6	—	0.2		
0.2	1.2	0.5	2.5	0.8	3.9		
0.2	1.0	0.7	3.4	1.2	5.9		
0.2	1.1	0.3	1.8	0.4	2.7		
0.4	2.5	0.6	3.5	0.4	2.2		
—	—	—	—	—	—		
2.3	14.0	1.5	9.0	1.4	8.4		
0.2	2.3	0.8	7.2	0.2	2.0		
—	0.5	0.9	7.4	0.4	3.3		
1.7	11.8	1.0	6.7	1.7	12.1		
0.2	2.0	0.3	2.7	0.4	3.4		
0.7	5.6	0.3	2.5	0.8	6.6		
0.2	1.9	0.4	3.1	0.2	1.6		
—	—	0.2	1.4	0.7	5.6		
0.7	6.0	0.1	1.3	1.2	10.4		
—	—	0.8	6.7	0.2	1.8		
0.8	8.4	0.7	6.9	2.6	26.4		
0.2	2.2	0.1	1.0	1.1	10.1		
—	0.3	0.1	1.0	—	—		
—	—	0.2	2.2	—	0.5		
1.3	11.7	0.1	1.0	—	—		
0.3	3.1	—	—	0.2	2.1		
—	—	0.7	6.3	1.8	16.2		
3.6	13.8	11.8	41.1	18.3	67.4		
8.6	69.8	8.2	67.0	12.9	118.1		
—	12.5	—	13.7	—	15.6		
—	106.1	—	102.8	—	114.9		
—	79.8	—	48.0	—	31.9		
—	163.4	—	156.1	—	217.4		
—	—	—	—	—	—		
荷上中のタンク (TK 113) の上端 (風上側)		荷上中のタンク (TK 113) の上端 (風下側)		備蓄中のタンク (TK 112) の上端 (風下側...ベンチレーターの中間)		非メタン炭化水素 三国局 210 ppb 白方局 200 ppb	

別表1-7 福井臨工周辺の炭化水素調査

調査人 日守 日守 日守 日守 日守

測定地点				A		B		C	
試料採取時刻				11:45		11:30		11:58	
気温℃				20		18		22	
風向				SSW		S		不定	
風速(%)				1.0		0.2		0.4	
臭気の有無				無		無		無	
単	位			ppb	ppbC	ppb	ppbC	ppb	ppbC
1	エ	タ	ン(C ₂ H ₆)	2.8	5.6	3.4	6.8	3.0	5.9
2	エ	チ	レ(C ₂ H ₄)	1.2	2.4	2.6	5.2	2.7	5.4
3	プ	ロ	パ(C ₃ H ₈)	1.8	5.5	2.4	7.2	1.9	5.7
4	プ	ロ	ピ(C ₃ H ₆)	0.3	0.9	0.7	2.0	0.4	1.3
5	イ	ソ	ブ(C ₄ H ₁₀)	0.4	1.6	0.6	2.3	0.4	1.6
6	n	ー	ブ(C ₄ H ₁₀)	0.8	3.4	1.4	5.4	0.9	3.7
7	ア	セ	チ(C ₂ H ₂)	0.9	1.8	0.9	1.8	0.8	1.6
8	l	ー	ブ(C ₄ H ₈)	0.2	0.6	0.1	0.4	—	0.2
9	イ	ソ	ベン(C ₅ H ₁₂)	0.2	1.2	0.3	1.7	0.2	1.1
10	n	ー	ベン(C ₅ H ₁₂)	0.3	1.3	0.4	2.2	0.3	1.5
11	メ	チ	ル(C ₆ H ₁₄)	—	—	—	—	—	—
12	n	ー	ヘ(C ₆ H ₁₄)	—	—	0.3	2.0	0.6	3.9
13	n	ー	ヘ(C ₇ H ₁₆)	—	—	—	—	—	—
1	ベ	ン	ゼ(C ₆ H ₆)	10.4	62.3	10.4	62.2	7.0	42.1
2	イ	ソ	ノ(C ₉ H ₂₀)	1.4	12.2	3.8	34.1	1.9	17.3
3	n	ー	オ(C ₈ H ₁₈)	4.7	37.6	6.6	53.1	2.5	20.2
4	ト	ル	エ(C ₇ H ₈)	4.6	32.6	10.7	75.2	5.0	35.0
5	エ	チ	ル(C ₈ H ₁₀)	1.1	9.0	0.4	2.8	1.3	10.1
6	p	ー	キ(C ₈ H ₁₀)	0.3	2.3	0.2	1.4	0.1	0.9
7	m	ー	キ(C ₈ H ₁₀)	0.1	0.9	0.3	2.7	0.3	2.4
8	o	ー	キ(C ₈ H ₁₀)	—	—	0.4	3.1	—	0.2
9	イ	ソ	プロ(C ₉ H ₁₂)	—	—	0.4	3.7	—	0.5
10	ス	チ	レ(C ₈ H ₈)	0.2	2.0	—	—	0.2	1.7
11	n	ー	デ(C ₁₀ H ₂₂)	0.6	6.0	0.7	6.6	0.4	6.5
12	p	ー	エ(C ₉ H ₁₂)	—	—	—	—	—	—
13	m	ー	エ(C ₉ H ₁₂)	—	—	—	—	—	—
14	o	ー	エ(C ₉ H ₁₂)	—	0.2	—	—	—	—
15	1	3	5-トリ(C ₉ H ₁₂)	—	—	0.9	8.5	0.4	6.1
16	1	2	4-トリ(C ₉ H ₁₂)	—	—	—	—	0.7	6.7
17	1	2	3-トリ(C ₉ H ₁₂)	—	—	—	—	0.2	2.2
Known - LHC				8.9	25.8	13.1	37.0	11.2	32.1
Known - MHC				23.4	165.2	34.8	253.6	19.2	140.0
エタンより前のHC				—	20.0	—	19.0	—	21.1
Unknown - HC				—	150.2	—	172.8	—	73.4
Unknown - NMHC				—	104.4	—	116.8	—	20.2
NMHC				—	295.4	—	407.4	—	192.3
AP - NMHC				—	—	—	—	—	—
備考				福井石油備蓄K.K. 公害防止協定A地点		福井石油備蓄K.K. 公害防止協定B地点		福井石油備蓄K.K. 公害防止協定C地点	

測定日：昭和61年11月21日 天候 晴

石 橋		白 方		黒 目		山 岸 (三 国 局)	
12 : 13		12 : 27		12 : 40		11 : 05	
20		22		23		18	
W		W		W		E	
1.0		1.7		0.5		1.0	
無		無		無		無	
ppb	ppbC	ppb	ppbC	ppb	ppbC	ppb	ppbC
2.8	5.6	2.7	5.4	2.7	5.4	3.0	6.0
2.0	4.1	0.6	1.3	1.6	3.1	2.0	4.0
1.6	4.8	1.4	4.3	1.6	4.9	2.2	6.7
0.1	0.3	0.3	0.9	0.3	0.8	0.7	2.0
0.3	1.2	0.3	1.3	0.3	1.2	0.5	2.1
0.6	2.2	0.6	2.4	0.6	2.5	0.9	3.7
0.8	1.5	0.8	1.6	0.9	1.7	1.4	2.7
—	—	—	—	0.2	0.9	—	0.3
0.2	0.8	0.2	0.9	0.2	1.0	0.4	2.1
0.2	0.8	0.2	0.9	—	—	0.4	1.9
—	—	—	—	—	—	—	—
0.7	4.4	0.6	3.5	—	—	0.3	1.9
—	—	—	—	—	—	—	—
4.6	27.8	9.1	54.7	10.7	64.0	9.6	57.6
—	—	2.6	23.9	2.1	19.3	1.4	12.6
—	—	2.6	20.9	3.5	27.8	0.6	4.4
9.0	63.2	5.1	35.8	62.9	440.4	3.2	22.3
1.0	8.0	0.4	3.2	1.8	14.0	0.7	5.8
0.2	1.9	0.1	1.0	1.4	11.6	—	0.4
—	—	0.2	1.9	12.2	97.3	0.4	3.3
—	—	—	—	6.1	49.0	0.2	1.5
0.2	2.1	—	—	—	—	—	—
—	—	0.7	5.9	2.6	20.4	0.9	7.1
—	—	—	—	1.9	19.0	0.1	1.1
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	0.9	8.5	—	—
—	—	—	—	0.1	1.3	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1.1	10.2	—	—
9.3	25.6	7.7	22.4	8.4	21.7	11.8	33.6
15.0	103.4	20.8	147.5	107.3	783.2	17.1	116.2
—	20.5	—	21.0	—	19.3	—	24.0
—	82.9	—	77.7	—	177.8	—	148.3
—	36.8	—	34.3	—	136.8	—	90.7
—	165.8	—	204.2	—	941.7	—	240.5
—	—	—	110	—	—	—	190

別表1-8 福井臨工周辺の炭化水素調査

測 定 地 点		A		B		C	
試 料 採 取 時 刻		12:03		11:28		11:02	
気 温 °C		13		15		14	
風 向		N~WNW		WSW~WNW		WSW~WNW	
風 速 (m/s)		0.8		0.9		0.3	
臭 気 の 有 無		無		無		無	
	単 位	ppb	ppbC	ppb	ppbC	ppb	ppbC
1	エ タ ン (C ₂ H ₆)	1.8	3.6	1.8	3.6	1.8	3.6
2	エ チ レ ン (C ₂ H ₄)	1.1	2.2	1.0	2.1	0.5	1.0
3	プ ロ パ ン (C ₃ H ₈)	0.9	2.7	0.9	2.8	1.0	3.0
4	ブ ロ ピ レ ン (C ₃ H ₆)	0.2	0.6	0.2	0.6	0.1	0.3
5	イ ソ ブ タ ン (C ₄ H ₁₀)	0.2	0.8	0.2	0.6	0.2	0.8
6	n - ブ タ ン (C ₄ H ₁₀)	0.4	1.6	0.4	1.4	0.4	1.7
7	ア セ チ レ ン (C ₂ H ₂)	0.6	1.2	0.6	1.1	0.6	1.1
8	1 - ブ テ ン (C ₄ H ₈)	-	0.1	-	0.1	-	-
9	イ ソ ペ ン タ ン (C ₅ H ₁₂)	-	0.4	-	0.4	-	0.3
10	n - ペ ン タ ン (C ₅ H ₁₂)	0.2	0.8	0.2	0.8	0.1	0.7
11	メ チ ル ペ ン タ ン (C ₆ H ₁₄)	0.2	0.9	0.1	0.6	0.1	0.8
12	n - ヘ キ サ ン (C ₆ H ₁₄)	-	0.5	-	-	-	0.4
13	n - ヘ プ タ ン (C ₇ H ₁₆)	0.4	2.8	0.3	2.1	0.3	2.4
1	ベ ン ゼ ン (C ₆ H ₆)	3.4	20.5	0.5	3.2	1.2	7.2
2	イ ソ ノ ナ ン (C ₉ H ₂₀)	0.6	5.3	0.3	2.8	0.2	2.3
3	n - オ ク タ ン (C ₈ H ₁₈)	0.2	1.6	0.5	3.8	0.1	1.1
4	ト ル エ ン (C ₇ H ₈)	0.5	3.6	-	-	0.4	3.2
5	エ チ ル ベ ン ゼ ン (C ₈ H ₁₀)	0.2	2.0	2.7	21.8	0.2	1.6
6	p - キ シ レ ン (C ₈ H ₁₀)	-	-	-	-	1.3	10.5
7	m - キ シ レ ン (C ₈ H ₁₀)	0.4	3.0	1.5	11.9	0.4	3.1
8	o - キ シ レ ン (C ₈ H ₁₀)	2.1	16.5	-	-	0.4	3.4
9	イソプロピルベンゼン (C ₉ H ₁₂)	0.8	7.6	0.3	3.0	0.1	1.0
10	ス チ レ ン (C ₈ H ₈)	-	-	0.1	1.1	-	2.0
11	n - デ カ ン (C ₁₀ H ₂₂)	0.1	1.0	-	-	0.4	4.0
12	p - エチルトルエン (C ₉ H ₁₂)	-	-	0.1	1.2	-	-
13	m - エチルトルエン (C ₉ H ₁₂)	-	-	-	-	-	-
14	o - エチルトルエン (C ₉ H ₁₂)	-	-	0.2	1.6	-	0.6
15	1,3,5-トリメチルベンゼン (C ₉ H ₁₂)	0.2	2.2	-	-	0.3	3.1
16	1,2,4-トリメチルベンゼン (C ₉ H ₁₂)	-	-	-	-	-	-
17	1,2,3-トリメチルベンゼン (C ₉ H ₁₂)	0.4	3.7	-	-	-	0.6
Known - L H C		6.0	18.4	5.7	16.4	5.1	16.1
Known - M H C		8.9	67.0	6.2	50.5	5.0	44.0
エタンより前の H C		-	10.2	-	11.0	-	2.7
Unknown - H C		-	82.4	-	85.9	-	132.2
Unknown - NMHC		-	53.8	-	58.5	-	113.4
N M H C		-	139.2	-	125.4	-	173.5
A P - N M H C		-	-	-	-	-	-
備	考	福井石油備蓄K.K. 公害防止協定A地点		福井石油備蓄K.K. 公害防止協定B地点		福井石油備蓄K.K. 公害防止協定C地点	

測定日：昭和62年3月28日 天候 晴

[illegible]

別表2 福井臨工周辺の硫化水素等調査 測定結果(1)

測定地点	測定時刻	測定結果 (単位はppm)			
		H ₂ S	MeSH	DMS	DMDS
A	12 : 13	ND	ND	ND	ND
B	11 : 52	ND	ND	ND	ND
C	12 : 25	ND	ND	ND	ND
タンクー 1	11 : 12	ND	ND	ND	ND
タンクー 2	11 : 03	ND	ND	ND	ND
タンクー 3	11 : 33	0.001	ND	ND	ND

測定結果(2)

測定地点	測定時刻	測定結果 (単位はppm)			
		H ₂ S	MeSH	DMS	DMDS
A	11 : 26	ND	ND	ND	ND
B	11 : 06	ND	ND	ND	ND
C	11 : 43	Tr	ND	ND	ND
① (石橋)	12 : 05	Tr	ND	ND	ND
② (白方)	12 : 20	Tr	ND	ND	ND
③ (黒目)	12 : 37	ND	ND	ND	ND
④ (山岸)	10 : 22	ND	ND	ND	ND
検出下限値		0.001	0.001	0.001	0.001
規制基準 (防止協定)		0.06	0.004	0.05	0.03

(注) Trとは痕跡で検出下限値未満, NDとは検出しないことである。

測定日 昭和61年 9 月12日 天候

気 象 条 件			備 考
気 温 ℃	風 向	風 速 %	(測定地点の概況等)
29	ENE~SW	1.6	臭気なし 公害防止協定A地点
26	E	2.0	臭気なし " B地点
29	SSW~NE	2.2	臭気なし " C地点
26	ENE	3.0	臭気なし TK 102 上端, 風上
26	ENE	2.0	臭気なし TK 102 上端, 風下
25	SE	1.0	臭気なし TK 127 上端, 風下

調査箇所

測定日 昭和61年 11 月18日 天候

気 象 条 件			備 考
気 温 ℃	風 向	風 速 %	(測定地点の概況等)
13	NE~NNE	1.4	防止協定敷地境界A, 炭化水素臭なし
13	SE	0.5	" B, "
14	N~NE	0.6	" C, "
14	NNE	0.3	環境濃度(石橋) "
14	NNE~NNW	1.2	" (白方) "
14	NNE~NW	0.8	" (黒目) "
11	SE~SSE	1.6	" (山岸) "

調査箇所