

# 地下水の複数汚染源の調査手法

粟屋徹<sup>\*</sup>、板寺一洋<sup>\*</sup>、横山尚秀<sup>\*</sup>、長瀬和雄<sup>\*</sup>

Investigation of Plural Sources of Groundwater Pollution  
by Organic Chloride Compounds

by

Tohru AWAYA<sup>\*</sup>, Kazuhiro ITADERA<sup>\*</sup>, Takahide YOKOYAMA<sup>\*</sup> and Kazuo NAGASE<sup>\*</sup>

## Abstract

When groundwater pollution thought to be caused by organic chloride compounds, a spot investigation to determine the pollution conditions and flow of groundwater is performed by Kanagawa Prefecture.

If there are many sources of pollution, the overall conditions become more complicated, and it is more difficult to determine the sources.

Comprehensive investigations of the groundwater pollution caused by the organic chloride compounds can be used with detection pipe and gas chromatograph methods based on geographical features geology, and groundwater flow to determine the source of groundwater pollution by creating grades of groundwater or surface soil gas pollution, and the type and rate of each pollutant.

## 1. はじめに

神奈川県では、有機塩素系化合物による地下水汚染源を推定するため、地下水の汚染状況や流動状況を把握する現地調査を行っている。地下水汚染源が複数ある場合、汚染実態が複雑で、汚染源推定は困難をきたす。

ここでは、複数汚染源の調査事例について、個々の汚染をグループ分けし、汚染源を絞り込む方法について報告する。

## 2. 調査地域

神奈川県内の内陸部の工業団地で、有機塩素系化合物による地下水汚染が検出され、実態把握調査を行った。

調査地域は、東西約 2 km、南北約 1.5km の範囲で、東西を河川で区切られ、下末吉段丘に相当するやや高まった台地と武蔵野段丘に相当する平坦な台地に区分でる(図

1、2)。図 1 は現地調査の採水地点と地質断面置を示す。図 1 の地形区分とボーリング柱状図から、台地の水文地質を断面図に表すと図 2 のとおりとなる。

台地は厚さ 15~20m のローム層に被われている。

下末吉段丘相当の台地では、段丘礫層が 1m 余りと薄く、厚さ約 10m の下末吉ローム層の上に武蔵野ローム層が乗っている。武蔵野段丘相当の台地では、武蔵野ローム層の下に厚さ 15m 余りの段丘礫層が挟まれ、良好な帯水層を形成している。

浅層地下水は段丘礫層及びローム層中に胚胎される。段丘礫層の下に赤色の砂層があり、連続性が良く、鍵層として東方に追跡される。この砂層以深が相模層群となる。多くの井戸は深度 20m 以内で、段丘礫層中の地下水を利用してはいるが、なかには深度 70m 以上の深井戸も掘られ、相模層群中の地下水が揚水されている。

<sup>\*</sup> 神奈川県温泉地学研究所 〒250-0031 小田原市入生田 586  
神奈川県温泉地学研究所報告 第 30 巻、第 1・2 号、9-18、1999.

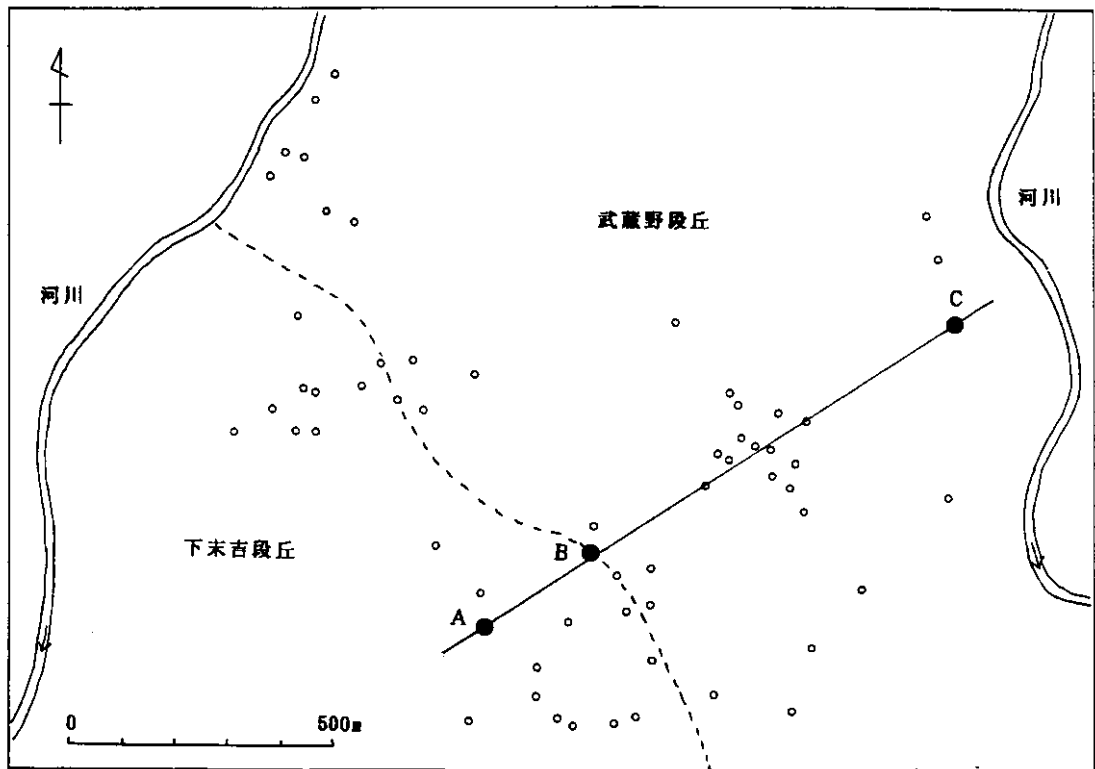


図1. 採水地点と地質断面位置  
 (図中の点線は、下末吉段丘と武蔵野段丘の境界を示す。)

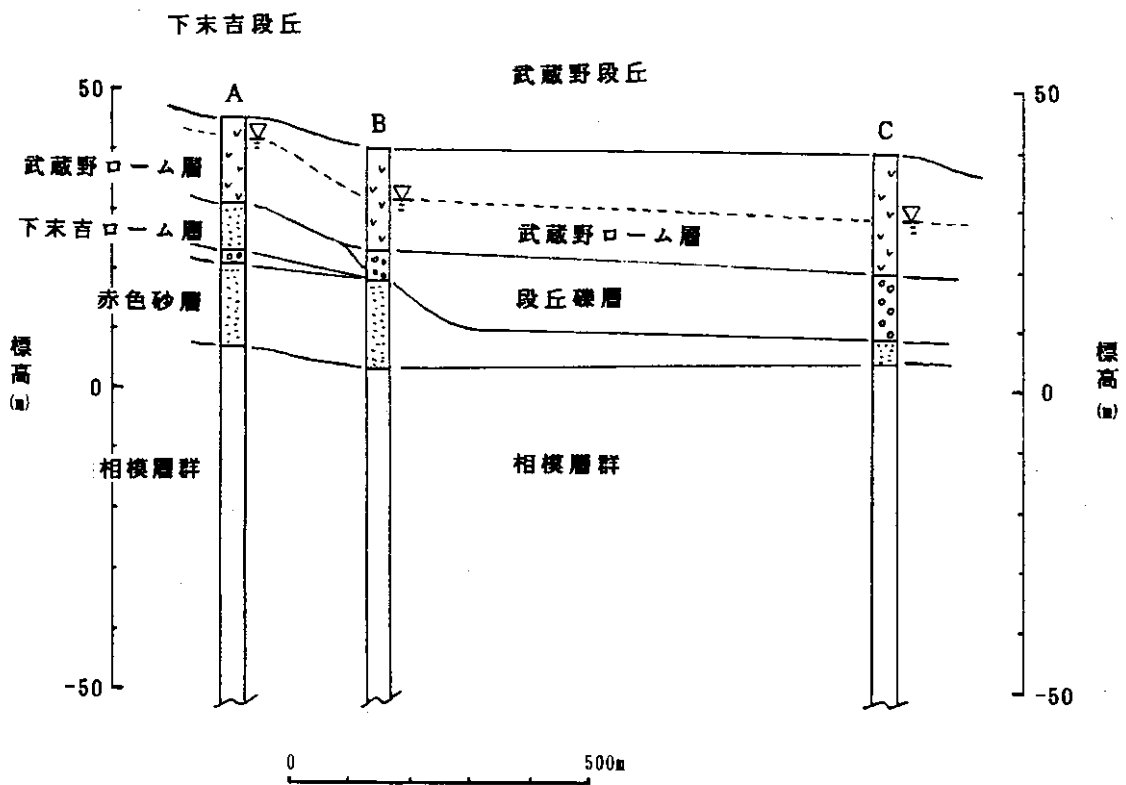


図2. A B C断面の地質柱状図

### 3. 現地調査

現地調査は、まず井戸や湧水の有無の調査からはじまり、井戸測水票（図 3）に基づいて、井戸の利用状況等を聞き取り、天端からの水位等を測定し、井戸の場所の見取り図（標高算定用）を記入する。

地下水の水温、pH、検知管法による TCE 等を測定するとともに、主成分分析用として空気が入らないようにポリびんに採水する。

また、有機塩素系化合物分析用として茶褐色の 40ml ガラスびんに空気が入らないように採水し、そのガラスびんは保冷庫に入れて冷却しながら実験室まで運ぶ。

### 4. 地下水の主成分分析

地下水の水系を区分し、汚染範囲がどの水系に及んでいるのかを把握するために、既存井戸や湧水、河川水について水温、pH、導電率、塩素イオン、硫酸イオン、重炭酸イオン、硝酸イオン、カリウムイオン、ナトリウムイオン、カルシウムイオン、マグネシウムイオン等の測定を行った。

#### 4.1 地下水等の主成分の一般的な性質

地下水に溶解している成分の含有量や比率は、地下水が流動する過程において接触してきた岩石・鉱物との相互作用により変化し、地質の違いを反映する。

一般に、地層と長く接触してきた深層の被圧地下水は、カルシウムイオンや重炭酸イオンが増加し、硝酸イオンが減少する。

また、生活排水等の影響を受けた地下水は、ナトリウムイオンや塩素イオンが多くなる。

#### 4.2 主成分による表示

水質キーダイヤグラムは、調査範囲全体の水質の概要を把握し、地形地質に対応した地下水の水系区分が表現でき、浅い地下水から深い地下水に向かってたどることができる（温研地下水調査グループ、1970）。

水質ヘキサダイヤグラムは、地形図の中にすべての調査地点を描き入れにくいのが、個々の地下水の特徴を一目瞭然と把握しやすい。

表 1 は、調査地域の地下水の主成分分析結果を示す。

図 4 は、主成分による水質キーダイヤグラムを示す。地形地質区分と水質の違いは明瞭でないが、下末吉段丘の地下水は総溶存量が少なく、カルシウムイオン、炭酸水素イオンが多く、武蔵野段丘の地下水は総溶存量が多く、カルシウムイオン、炭酸水素イオンが少ない。

なお、相模層群中の深層地下水のほとんどはマグネシウムイオンが多い。

ここでは、相模層群がみられる深さ 30m 以深の地下水を深層地下水とし、その他は、浅層地下水と区分した。

また、図 5 は、調査地域の地下水の水質ヘキサダイヤグラムを示す。図の中央西部（A）及び北部（B）では、マグネシウムイオンが多く、硝酸イオンの多い地下水が汚染されている。中央東部（C）では総溶存量が多く、南部（D）では総溶存量が少ない。これらの地点の汚染は主成分も異なっている。

### 井戸測水票

No. \_\_\_\_\_

測定者名 \_\_\_\_\_

井戸番号 (台帳番号)	測定日 年 月 日 時刻		
所有者	所在地		
使用目的 家庭用(飲用・雑用)・工業用・農業用・その他			
利用状況	ポンプ使用 有・無 井戸形式		
フィルター位置	地質資料 その他 有・無		
井戸径	天端高	天端からの水位	天端からの深度
水温 °C	pH	電気伝導度 μS/cm	検知管の読み(TCE) ppm
調査井戸見取り図(井戸の場所等をわかりやすく記入、地点標高算定用)			

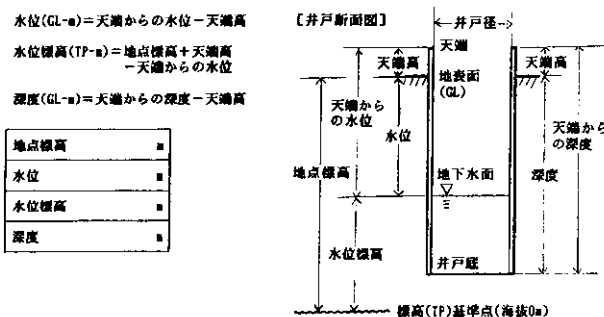


図 3. 井戸測水票

表1. 地下水の主成分分析結果

No.	採水日	pH	導電率 μS/cm	Na mg/l	K mg/l	Mg mg/l	Ca mg/l	Cl mg/l	NO3 mg/l	SO4 mg/l	HCO3 mg/l	H2SiO3 mg/l
1	940628	6.6	310	11.00	0.65	18.10	22.70	14.70	39.20	14.40	112.00	54.20
2	940628	7.0	268	8.21	1.45	12.80	23.30	20.30	42.30	10.60	73.70	66.00
3	940628	6.5	274	11.00	1.12	13.50	23.00	13.40	31.70	24.50	81.20	45.80
4	940628	7.1	176	9.58	2.15	6.87	16.80	11.40	5.37	22.40	70.00	28.20
5	940628	6.7	261	10.80	0.67	12.90	16.80	19.40	65.20	6.77	45.00	46.80
6	940628											
7	940628	7.1	197	9.70	2.13	6.82	15.90	11.30	5.25	22.30	67.50	30.40
8	940628	6.5	258	9.35	0.64	13.60	19.20	31.80	50.80	14.00	50.00	51.60
9	940628	6.5	226	8.41	0.57	12.90	22.20	17.60	50.00	12.80	53.70	59.00
10	940628	6.5	380	11.40	0.73	21.60	37.80	24.70	46.60	25.20	114.00	62.60
11	940628	6.4	301	12.90	0.85	16.80	28.50	20.90	33.30	20.50	101.00	64.60
12	940628	6.5	318	9.98	0.65	17.90	33.90	23.90	40.20	12.20	102.00	61.20
13	940628	6.6	230	9.15	0.61	11.10	24.30	14.60	32.10	16.80	63.70	58.00
14	940628	6.6	369	13.60	0.78	18.80	40.60	18.20	54.10	13.00	129.00	63.40
15	940628	6.5	389	13.90	1.02	20.70	39.20	34.80	47.20	18.90	111.00	58.60
16	940628	6.6	264	9.94	0.90	14.60	28.50	13.20	25.90	22.10	85.00	55.80
17	940630	6.8	313	8.99	0.81	16.10	15.10	27.80	56.40	26.70	62.50	58.40
18	940630	6.3	230	7.15	0.37	8.89	32.40	3.96	5.07	12.50	116.00	30.80
19	940630	7.1	290	8.05	0.93	14.60	29.40	19.50	41.00	24.50	71.20	60.60
20	940630	6.5	290	15.80	2.09	7.98	21.30	18.80	22.60	29.20	87.50	30.00
21	940630	6.4	288	9.78	1.39	14.70	26.50	19.40	27.50	35.00	68.70	43.80
22	940630	6.3	299	18.50	5.30	9.71	29.30	18.60	21.20	28.70	96.20	28.60
23	940630	6.4	249	12.10	3.30	8.36	21.50	15.70	25.30	33.40	55.00	31.80
24	940630	6.2	195	8.99	2.51	8.12	16.50	9.43	17.80	26.20	50.00	32.00
25	940630	5.9	381	20.50	4.81	15.30	34.60	25.70	67.70	46.30	55.00	30.80
26	940630	6.2	265	10.90	1.03	8.79	23.60	14.20	19.20	34.50	72.50	34.60
27	940630	6.0	210	7.27	2.06	10.30	15.60	9.18	8.55	55.70	27.50	26.60
28	940630	6.5	121	6.72	0.72	5.29	9.39	7.97	8.60	4.61	46.20	39.80
29	940630	6.0	404	12.10	0.61	23.30	35.90	15.50	36.80	89.50	70.00	38.20
30	940630	6.3	354	19.70	2.66	14.70	22.90	30.10	44.10	32.90	76.20	33.40
31	940630	6.8	289	8.48	0.98	14.90	24.30	23.10	42.30	20.30	67.50	60.80
32	940630	6.4	290	10.60	1.11	16.00	22.50	12.30	28.00	30.10	95.00	54.00
33	940630	6.8	200	7.11	1.97	8.99	14.20	12.40	23.10	17.40	55.00	42.00
34	940630	6.8	243	9.82	0.53	11.70	19.70	11.90	42.10	19.00	60.00	56.00
35	940630	6.5	314	10.10	0.55	16.90	28.30	20.00	33.20	14.30	109.00	62.40
36	940630	6.4	356	11.20	0.84	18.40	31.30	20.10	66.00	18.20	93.70	61.20
37	940630	6.5	421	17.60	1.24	22.50	33.50	18.30	47.50	25.20	157.00	57.00
38	940630	6.5	253	9.31	0.69	13.40	19.60	11.40	23.30	28.50	77.50	56.80
39	940630	6.2	434	11.10	1.23	23.70	35.20	20.50	100.00	34.70	83.70	49.80
40	940630	6.3	264	8.99	1.13	14.10	20.20	12.30	41.50	16.10	77.50	55.60
41	940630	6.3	300	10.50	1.13	16.00	22.50	14.50	39.80	29.00	80.00	56.00
42	940630	6.2	324	11.70	1.19	15.90	27.20	20.10	34.10	39.90	76.20	49.60
43	940630	6.3	242	12.70	0.74	11.10	15.20	17.50	34.40	31.10	41.20	42.20
44	940701	6.6	120	6.60	0.59	6.97	12.10	5.04	4.12	1.62	66.20	47.00
45	940701	7.0	290	8.92	2.01	14.00	32.20	24.00	38.20	2.89	97.50	69.00
46	940701	6.5	222	7.03	0.67	11.30	21.20	14.70	47.90	13.00	42.50	44.80
47	940701	6.0	261	11.90	0.59	11.10	22.50	11.90	37.00	32.70	53.70	28.40
48	940701	6.4	231	24.90	1.19	6.87	11.30	20.20	10.70	35.00	53.70	31.80
49	940701	6.1	207	25.40	0.94	11.30	19.40	30.60	40.80	37.60	46.20	30.20
50	940701	6.4	168	12.20	0.59	6.63	10.80	12.70	27.10	11.90	37.50	35.60
51	940701	6.2	367	11.40	0.84	18.50	32.90	31.80	121.00	2.81	27.50	39.20
52	940701	7.0	388	18.70	2.06	19.70	32.70	50.20	35.30	17.20	100.00	44.00
53	940701	6.2	365	23.60	5.68	12.70	26.20	41.50	67.90	19.20	52.50	37.80
54	940701	6.7	381	10.40	1.21	19.60	34.70	24.20	105.00	15.80	58.70	61.00
55	940701	7.0	319	10.00	1.20	17.10	32.50	23.80	52.50	27.60	62.50	57.60
56	940701	6.8	316	10.60	1.24	17.20	26.90	26.90	48.50	25.10	63.70	56.80
57	940701	6.5	327	11.00	0.70	18.30	26.00	26.30	44.60	26.20	76.20	55.00

(注) Na:ナトリウムイオン、K:カリウムイオン、Mg:マグネシウムイオン、Ca:カルシウムイオン、Cl:塩素イオン  
 NO3:硝酸イオン、SO4:硫酸イオン、HCO3:炭酸水素イオン、H2SiO3:珽珽酸

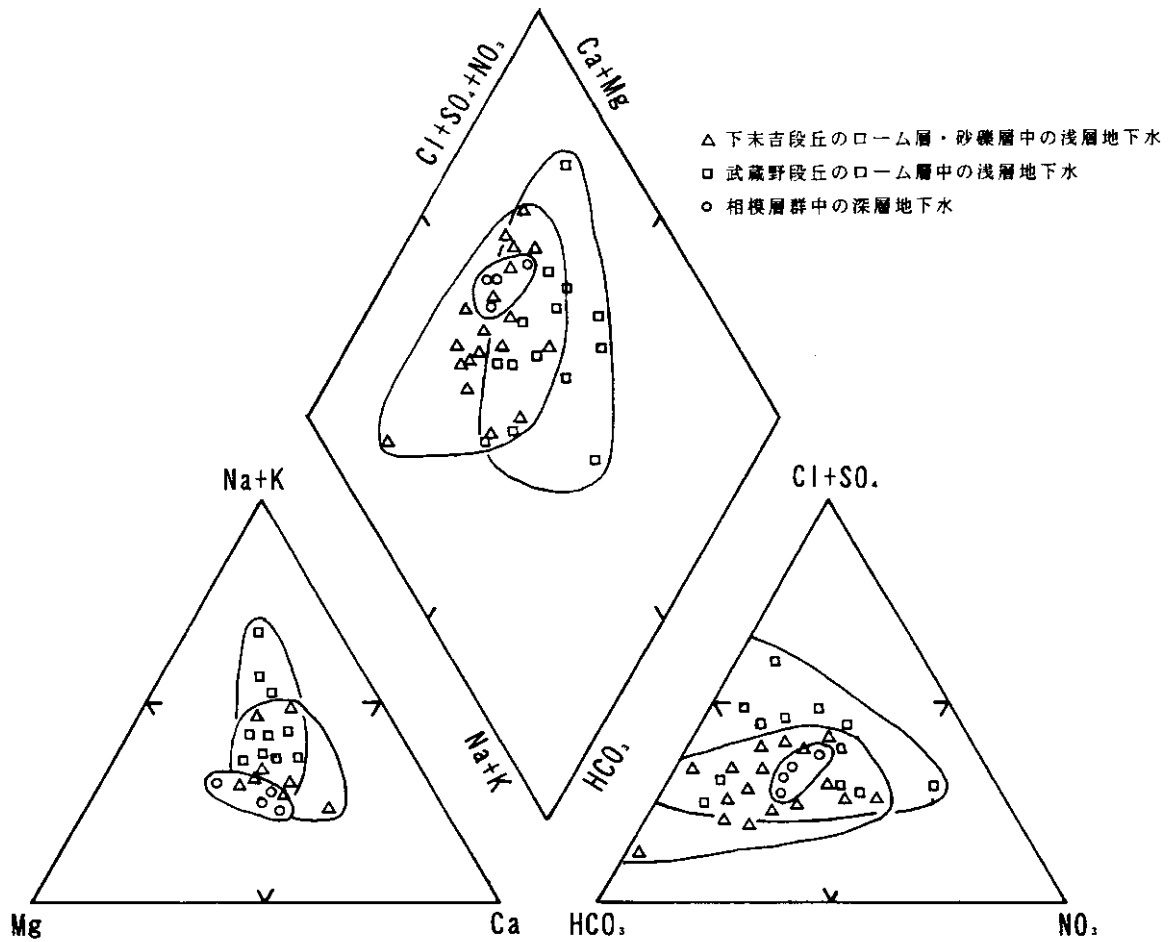


図4. 地下水の水質キーマイグラム

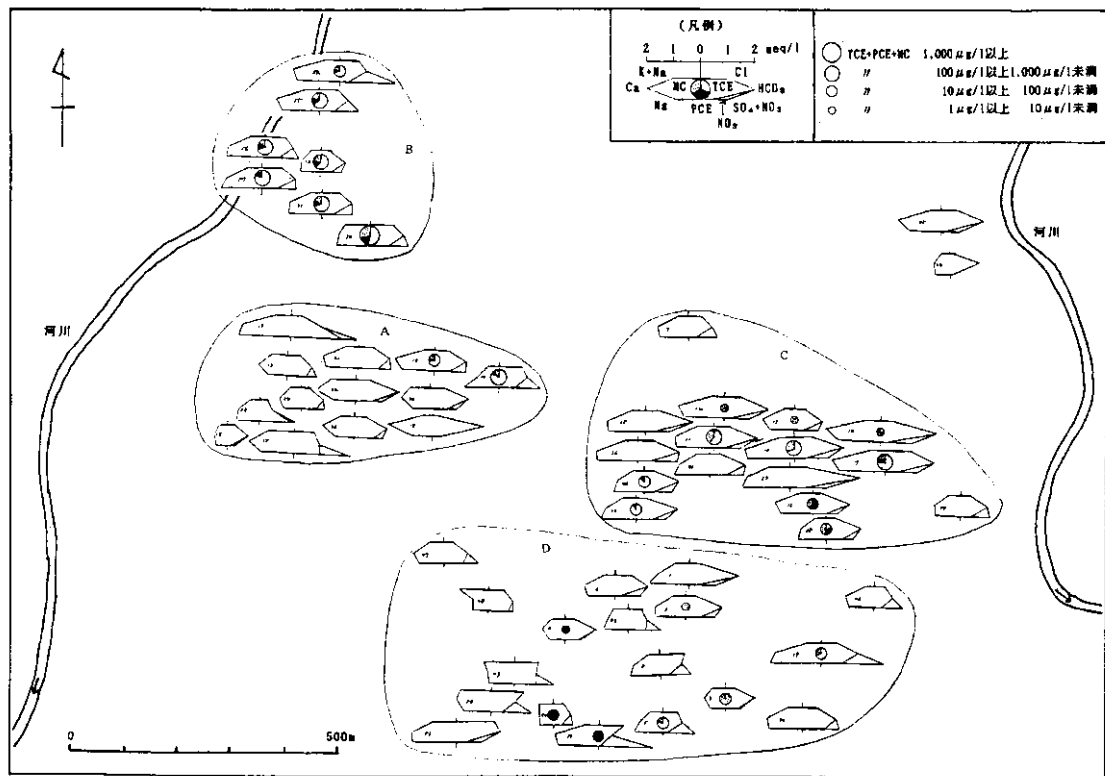


図5. 地下水の水質ヘキサダイアグラム

## 5. 地下水の有機塩素系化合物分析

調査地域の有機塩素系化合物の濃度を次のような方法で測定した。

### 5. 1 検知管法

500ml ねじ口ガラスびんに地下水試料 200ml を入れ、密栓して 1 分間振とう、1 分間静置後、検知管式ガス測定器で汚染物質を測定する。検知管法は、その場ですぐに汚染の程度が明瞭にわかるので現地調査としてすぐれている。しかし、TCE、PCE、MC の区別ができない欠点もある。

### 5. 2 ガスクロマトグラフ法

ヘキサン 5ml を入れた 40ml ねじ口びんに試料 20ml 加え、密栓して 1 分間振とうする。そして、保冷箱で速やかに実験室に送付し、ECD ガスクロマトグラフで汚染物質を測定する。公定法では、ガスクロマトグラフ法による測定値が採用されている。

## 6. 地下水の流動状況と汚染状況

現地測水調査の結果から、地下水位標高を算定し、地形面、帯水層構造を考慮しながら地下水面図（地下水面等高線図）を作成する。

また、有機塩素系化合物濃度の分布を地下水面図に記入し、汚染源となりやすい事業所周辺の地下水の流動方向と汚染機構を考察する（長瀬ほか、1995）

表 2 は、調査地域の地下水の有機塩素系化合物の分析結果を示す。図 6 は、地下水の水位測定による流動状況と検知管法で測定した汚染状況を示す。

図の地下水面形状から、浅層地下水は南西で高く、北東側に傾斜している。西部では地下水が北西に回り込み、湧水となり河川に流出している。東部では 2 箇所水位低下部があり、地下水谷を形成している。

地下水の汚染状況は、南西部では汚染がみられず、北西部では No.30 が TCE（トリクロロエチレン）等として、160ppm と著しく汚染され、その流下方向に汚染が拡散している。また、中央部の No.17 が 10ppm、東部の No.10 が 20ppm など汚染が点在していることがわかる。

図 7 は、ガスクロマトグラフ法で測定した地下水の汚染状況を示す。TCE（トリクロロエチレン）、PCE（テトラクロロエチレン）、MC（1,1,1-トリクロロエタン）の合計量について 1000 µg/l 以上・100~1000 µg/l、10~100

µg/l、1~10 µg/l、1 µg/l 未満の 5 段階に区分し、それぞれの割合を模様で表示した。

最も汚染の著しい No.30 は、TCE1480 µg/l、PCE465 µg/l、MC826 µg/l の合計量が 2770 µg/l であり、TCE:PCE:MC の割合が 53:17:30 である。

この地点の北西側にある No.56 は、TCE:PCE:MC の割合が 70:17:13、また、No.57 は、TCE:PCE:MC の割合が 80:12:8 で、No.30 の割合と似ており、同一の汚染源と考えられる。

これに比べて、東部の No.10 は、TCE:PCE:MC の割合が 69:0:31 で、TCE と MC が多く、PCE が不検出であり、また、No.38 は TCE:PCE:MC の割合が 20:35:45 で、TCE<PCE<MC の順になっており、これらは汚染源が異なると考えられる。

このように、地下水の流動状況と汚染の程度、汚染物質の種類とそれぞれの割合を明らかにし、汚染物質の使用履歴を重ね合わせることによって、複数汚染源を絞り込むことができる。

## 7. 表層土壌ガスの汚染状況

当調査地域で最も汚染の著しい No.30 の汚染源をみつけるために、付近で汚染物質を使用している事業所の有無を調査したところ、No.30 の上流側に過去に TCE 等を使用していた事業所跡地があった（図 6 の斜線区域）。

そこで、同跡地が汚染源であることの確認、現在の汚染状況を把握するため、ボーリングバーによる表層土壌調査を実施した。

図 8 は、図 6 の斜線区域において 5m 間隔で実施した検知管法による表層土壌ガスの汚染状況を示す。汚染分布は、南西から北東の方向に帯状に広がっている。

図 8 と図 6 から、汚染分布は地下水の流動方向と一致しており、その延長線上に No.30 があることがわかる。

図 9 は、表層土壌ガスのガスクロマトグラフ法による調査方法と図 8 の高濃度地点 A、B で実施した汚染状況を示す。3 成分の割合は、TCE が 37~40%、PCE が 7~13%、MC が 47~56%である。

また、No.30 と比べると、MC の割合がやや多いが、3 成分ともに検出され、それぞれの割合も似ている。

これらのことから、斜線区域中央部付近で汚染事故が起きたものと推定した。

表2. 地下水の汚染物質分析結果

No.	採水日	標高 TP-m	水頭 TP-m	深度 GL-m	温度 ℃	検知管法	ガスクロマトグラフ法		
						TCE等 ppm	TCE μg/l	PCE μg/l	MC μg/l
1	940628	41.0	32.6	14.0	19.5	ND			
2	940628	41.5	15.7	75.0	23.5	ND			
3	940628	41.0	31.9	14.0	18.5	ND	0.0	0.0	7.8
4	940628	43.2			23.2	1.5	1.5	0.0	8.3
5	940628	42.0	33.9		21.4	1.7	12.4	0.0	3.9
6	940628	45.0	34.0						
7	940628	39.7	33.4	9.4	22.5	1.4	1.4	0.0	24.7
8	940628	41.0	34.2	9.8	19.8	ND			
9	940628	41.8	27.3	17.9	16.0		0.0	0.0	0.5
10	940628	41.1			18.1	25.0	547.0	0.0	245.0
11	940628	40.9	26.0	17.3	17.8	11.0	255.0	0.0	179.0
12	940628	41.1	28.1	16.7	16.3	1.0	0.2	0.0	1.0
13	940628	41.2	28.5	16.4	15.8		0.0	0.0	1.0
14	940628	41.2			17.1	ND	0.4	0.0	1.2
15	940628	40.8	27.9	16.1	17.3	10.0	284.0	2.6	79.0
16	940628	40.7	27.8	16.3	17.2	1.0	1.7	19.9	12.4
17	940630	42.1		30.0	18.5	10.0	429.0	27.0	68.2
18	940630	42.2	39.4	7.6	18.5	ND			
19	940630	43.0		80.0	17.0	1.6	13.3	2.2	3.4
20	940630	43.0	41.6	2.3	18.2	ND			
21	940630	43.6			17.7		0.0	0.0	0.0
22	940630	43.8	42.4	2.5	18.5		0.0	0.0	0.0
23	940630	45.7	44.4	5.4	19.5	ND			
24	940630	45.6			17.1	ND			
25	940630	46.2	43.8	4.7	18.2	ND			
26	940630	46.0	41.8	6.1	16.6	ND			
27	940630	46.9	44.7	5.6	15.6	ND			
28	940630	50.1	46.8	6.5	17.2		0.0	0.0	0.0
29	940630	45.7	43.9	7.6	16.2	ND			
30	940630	42.0	36.6	10.4	22.3	160.0	1480.0	465.0	826.0
31	940630	41.0		30.0	17.0	8.0	97.1	20.5	20.8
32	940630	40.8	29.6	15.2	17.0	2.1	54.4	0.0	4.7
33	940630	23.8	23.5	1.0	19.5	4.0	66.6	21.0	18.1
34	940630	41.0	26.5	16.1	15.0	ND			
35	940630	41.0	28.3	16.0	16.5	ND			
36	940630	40.9			17.5	ND			
37	940630	40.5			20.0	ND			
38	940630	40.5	28.1	16.3	17.2	1.5	18.2	32.7	41.6
39	940630	39.5			19.0	1.5	24.6	0.0	11.6
40	940630	41.1	28.9	15.4		1.8	35.4	0.0	4.1
41	940630	41.0	28.8	16.8	16.7	ND			
42	940630	39.9	32.2	10.5		ND			
43	940630	41.5	31.8	12.3		ND			
44	940701	43.8			17.8	ND			
45	940701	44.4		110.0	19.3	ND			
46	940701	39.7	27.9	15.3	17.1	ND			
47	940701	44.4	44.4	7.7	17.8	ND			
48	940701	46.9	43.4	17.5	19.0	ND			
49	940701	45.0	41.8	8.9	16.2	ND			
50	940701	48.3	42.5	9.5	15.2	2.6	0.0	71.8	0.5
51	940701	48.0	41.7	8.2	16.3	0.6	0.0	15.0	0.1
52	940701	44.5	41.6	7.1	16.6	ND			
53	940701	47.2	42.4	7.9	15.7		0.0	0.0	0.4
54	940701				16.2	0.5	8.0	0.8	2.3
55	940701				16.7	9.0	197.0	45.8	65.8
56	940701				18.3	38.0	542.0	127.0	101.0
57	940701				18.2	38.0	684.0	104.0	64.2

(注) TCE:トリクロロエチレン、PCE:テトラクロロエチレン  
MC:1,1,1-トリクロロエタン

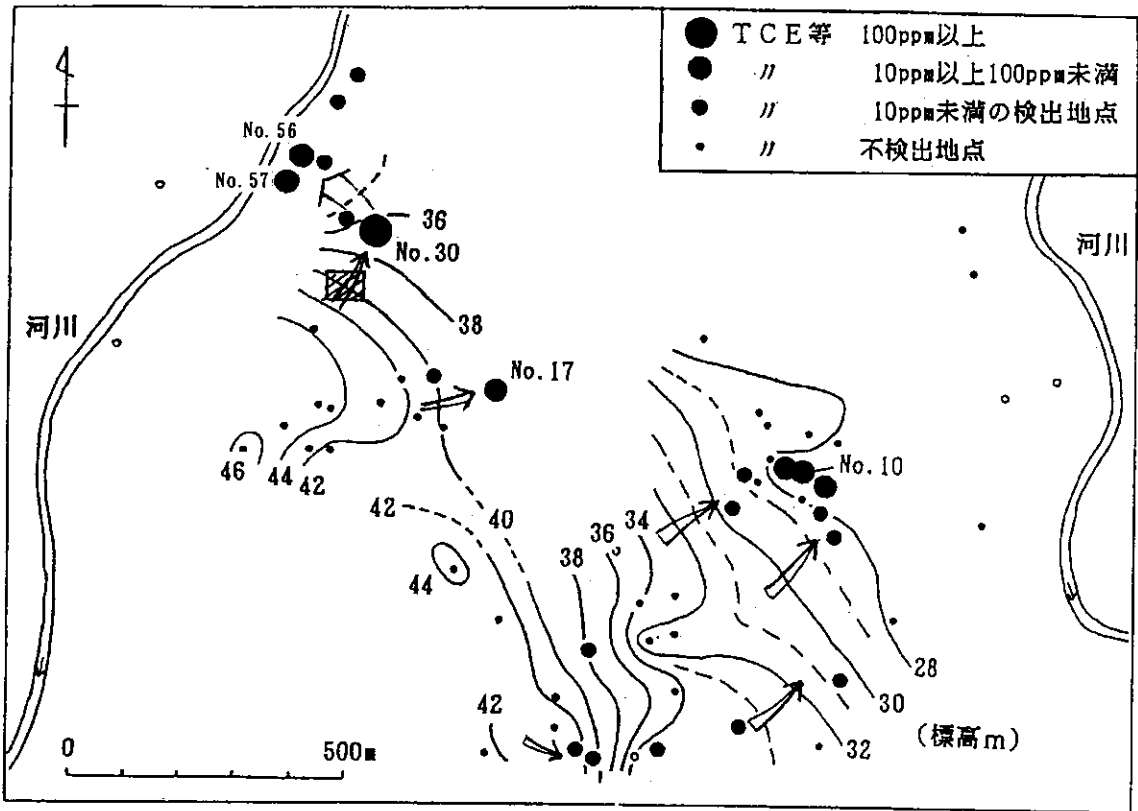


図6. 地下水の流動状況と検知管法による汚染状況  
(矢印は、地下水の流向)

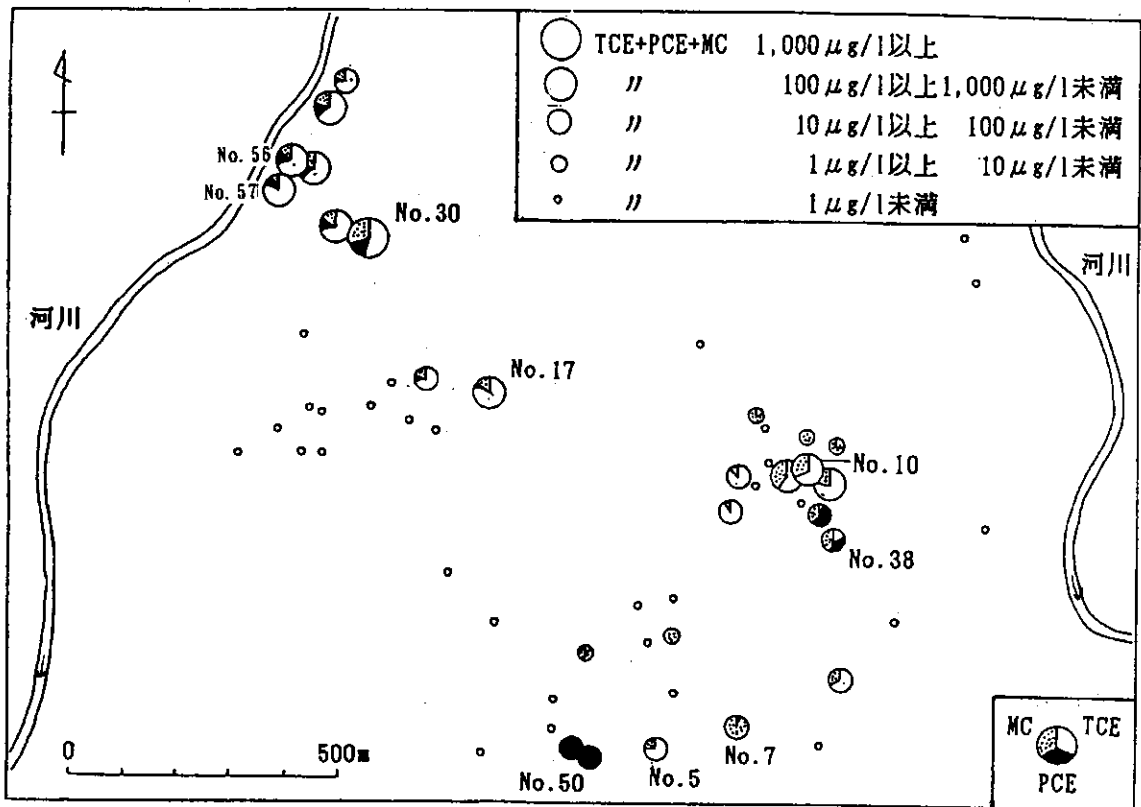


図7. 地下水のガスクロマトグラフ法による汚染状況



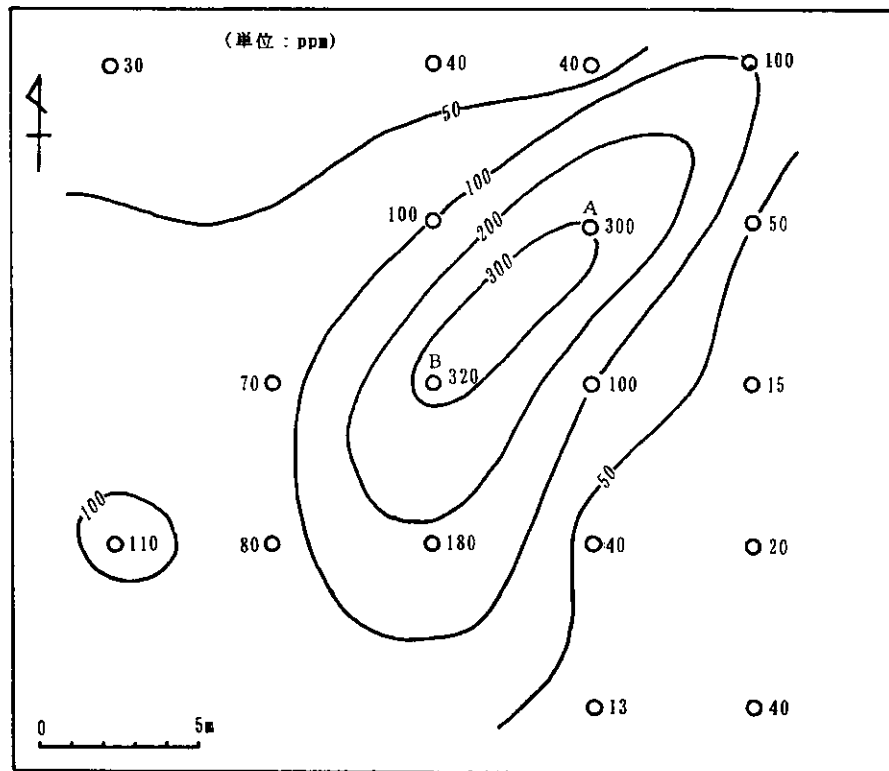
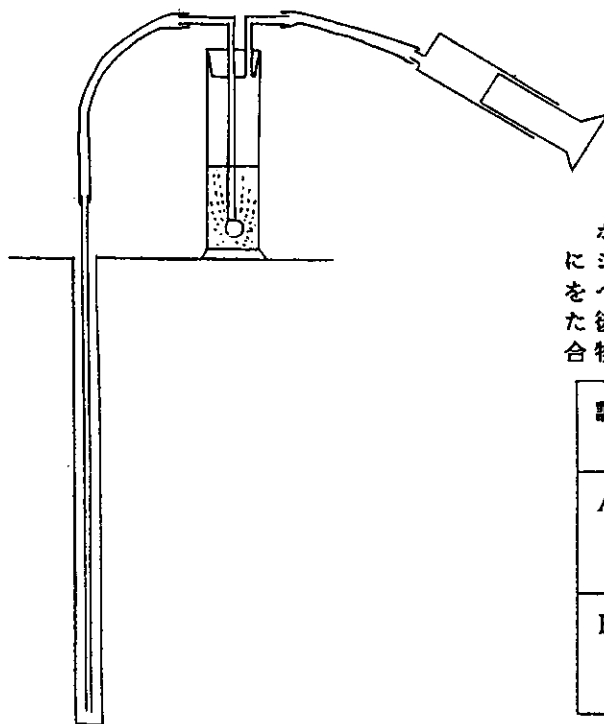


図8. 表層土壌ガスの検知管法による汚染状況  
(図6の斜線区域において5m間隔に実施した。)



ボーリングバーで穴をあけ、深さ1 mにシリコン管を挿入し、土壌ガス100 mlをヘキサン5 ml入りガス吸収管に吸引した後、実験室に持ち帰り、有機塩素系化合物をECDガスクロ法で分析した。

調査地点	成分濃度 (vol./vol.)	成分割合
A地点	TCE 77.7ppm	TCE 40%
	PCE 26.3ppm	PCE 13%
	MC 93.0ppm	MC 47%
B地点	TCE 260 ppm	TCE 37%
	PCE 48.5ppm	PCE 7%
	MC 388 ppm	MC 56%

図9. 表層土壌ガスのガスクロマトグラフ法による汚染状況  
(図8のA、B地点で実施した。)

## 8. 汚染物質の測定方法の考察

地下水や表層土壌の汚染状況を把握するため、検知管法やガスクロマトグラフ法で測定する方法があるので、これについて考察した。

### 8.1 検知管法とガスクロマトグラフ法の比較

図10は、検知管法とガスクロマトグラフ法の比較を示す。横軸に検知管の読み(ppm)、縦軸にガスクロマトグラフ法によるTCEとPCEの合計量(μg/l)をプロットした。

気相中濃度と水中濃度が平衡状態にあるときに勾配が約30の直線となるが、多くの点は直線付近にある。

### 8.2 各種の検知管の特徴

図11は、TCE等の標準液を調製し、各種の検知管を用いて実験した結果である。TCE用及びPCE用検知管は、TCE

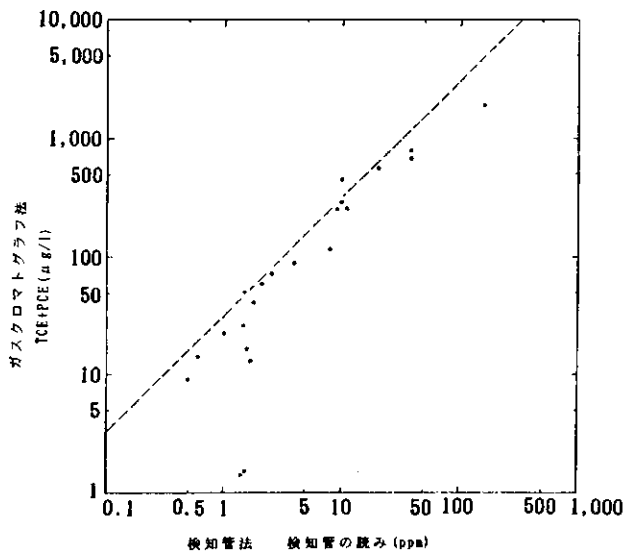


図10. 検知管法とガスクロマトグラフ法の比較

及びPCEで発色し、MCで発色しない。MC用検知管はTCE、

PCE、MCのすべてで発色するが不鮮明である。現地では、TCE用検知管を用いることが多い。

## 9. まとめ

汚染源が複数ある場合の有機塩素系化合物による地下水汚染の実態把握調査は、次のような方法がよい。

地形地質状況や地下水流動状況を基にして、検知管法とガスクロマトグラフ法を併用し、地下水や表層土壌ガスの汚染の程度、汚染物質の種類とそれぞれの割合を明らかにし、汚染物質の使用履歴を重ね合わせることによって、複数汚染源を絞り込むことができる。

## 謝辞

本調査は神奈川県水質保全課、関係行政センター、関係自治体及び環境科学センターと共同して実施し、その結果等に基づいて本文をまとめることができた。

以上の機関及び関係者の方々に感謝します。

## 参考文献

神奈川県環境部水質保全課(1998)地下水・土壌汚染防止対策指導マニュアル,109p.

長瀬和雄、栗屋徹、村田正敏、山井忠世、前川統一郎、平山利晶(1995)有機塩素系化合物による地下水汚染に対する調査と対策,地下水学会誌,Vo1.37,No.4,267\_296.

温研地下水調査グループ(1970)伊勢原付近の地質と地下水,神奈川温研報告,No.12,21-48.

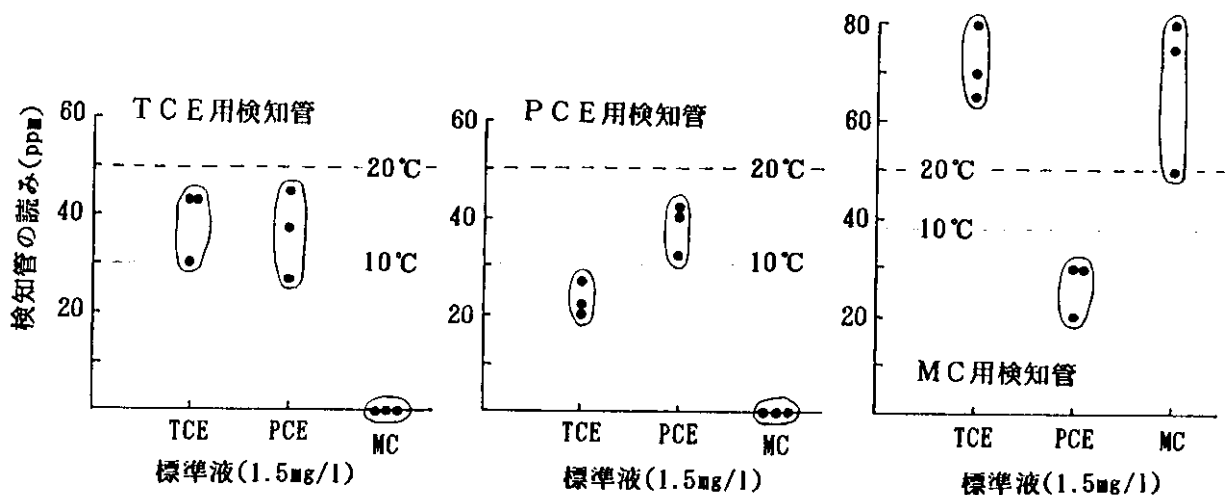


図11. 検知管法によるTCE等標準液の発色実験