

# テトラクロロエチレン及びトリクロロエチレンによる 地下水汚染調査について

山口県衛生公害研究センター (所長：宮村恵宣)

田中克正・杉山邦義・下濃義弘

古谷誠治・松田義彦・永久保雄

宮村恵宣

県環境保全課・県生活衛生課・柳井環境保健所

## Groundwater Contamination by Tetrachloroethylene and Trichloroethylene

Katsumasa TANAKA, Kuniyoshi SUGIYAMA, Yoshihiro SHIMONO,

Seiji FURUTANI, Yoshihiko MATSUDA, Yasuo NAGAHISA,

Shigenori MIYAMURA

*Yamaguchi Prefectural Research Institute of Health (Director : Dr.Shigenori MIYAMURA)*

*Environmental Protection Division of Yamaguchi Prefecture*

*Environmental Health Division of Yamaguchi Prefecture*

*Yanai Health Center of Yamaguchi Prefecture*

### はじめに

平成4年12月、T町N事業所で製造工程で使用  
する井戸水を自主検査したところ、テトラクロロ  
エチレン (PCE) 及びトリクロロエチレン (T  
CE) により「地下水質の評価基準値」を大幅に  
超えて汚染されていることが判明したので、本地  
域における地下水汚染状況調査として汚染源調査  
を実施した。

### 調査方法

#### 1 地下水汚染状況調査

##### (1) 調査地域及び調査井戸

本地域は図1に示すとおり、T川河口右岸に位  
置し、中央には標高数十メートル程度の小高い山  
が連なり、北と南に平野が開けている。N事業所  
は、標高50m余りの山の40m付近を平地になら  
し立地している。

このため、調査地域は、地形及び地下水の利用

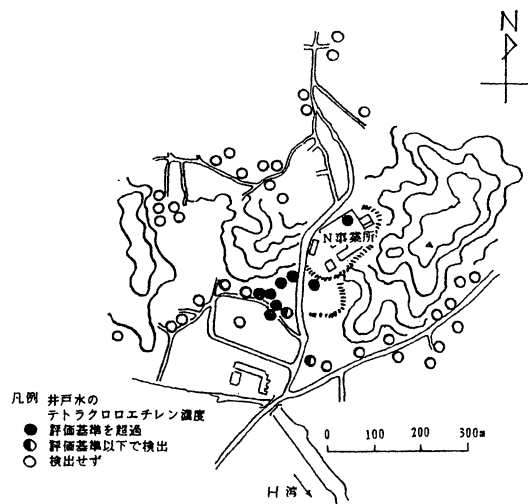


図1 地下水質調査結果

状況をもとにして、N事業所の周辺地域 (約  
0.67km<sup>2</sup>) とし、調査井戸は70か所とした。

## (2) 分析方法

PCE及びTCEの分析は、JIS K 0125に定める方法に準拠し、溶媒抽出・ガスクロマトグラフ(ECD)法<sup>1)</sup>によった。

## 2 汚染源調査

### (1) 調査対象

聞き取り調査により、汚染井戸の周辺区域に立地するN事業所以外の事業所は、過去及び現在においてPCE等の使用実績がないこと、N事業所が操業開始以来現在までPCE等を使用していること、更に、後述の地下水汚染状況調査結果によるPCE等の濃度分布状況、汚染地区一帯の地形及びN事業所が、汚染井戸の直近の上流部に位置していることなどを総合的に判断して、本地域の地下水汚染は、N事業所が汚染源であると考えられた。更に、N事業所は、自社敷地中において廃棄物の埋め立てを行っていたことが判明したため、今回は埋め立てた廃棄物を中心に調査対象とした。PCE等取扱不備による漏洩も推測されたが、記録等がなく不明な点が多いので、今回の調査対象としなかった。

### (2) 試料の採取

N事業所は、昭和48年5月に操業を開始して以来、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」によ

るPCE等規制前の昭和51年まで、PCE等含有廃棄物を自社敷地内に埋立処分していた。このため、埋め立てられた廃棄物と地下水汚染の関係をみるため、廃棄物の埋め立ての位置を特定し、PCE等の濃度を測定する調査を実施した。

ア 調査地点は、廃棄物を埋め立てたと考えられる付近に、直径4～5cmの鉄棒で深さ1.5m(地盤の硬い地点では、鉄棒の打ち込めるところまで)の孔を掘った。その孔に蓋をして30分間程度放置した後、検知管を使用<sup>2),3)</sup>して孔の底に近いところの気相中のPCE濃度を測定した。

イ 次に、気相中のPCE濃度が10ppmを超えた調査地点について、図2右上に示すように、その孔を基準点に半径2.5mの円を描き、円周上に等間隔で3か所、また、その中に高濃度地点がみられた場合は、更に、同円周上に3か所以上の補助調査地点を設け、同様に気相中PCE濃度を測定した。

ウ 更に、補助調査地点を含む気相中のPCE濃度の高い孔から代表的な地点を選び、底から土壌を採取し、溶出試験を行った。

エ これらの測定結果から、PCE等含有廃棄物が埋め立てられた位置を推測して、その一帯を掘削機を使用して掘り返し、その場で視覚的に土壌

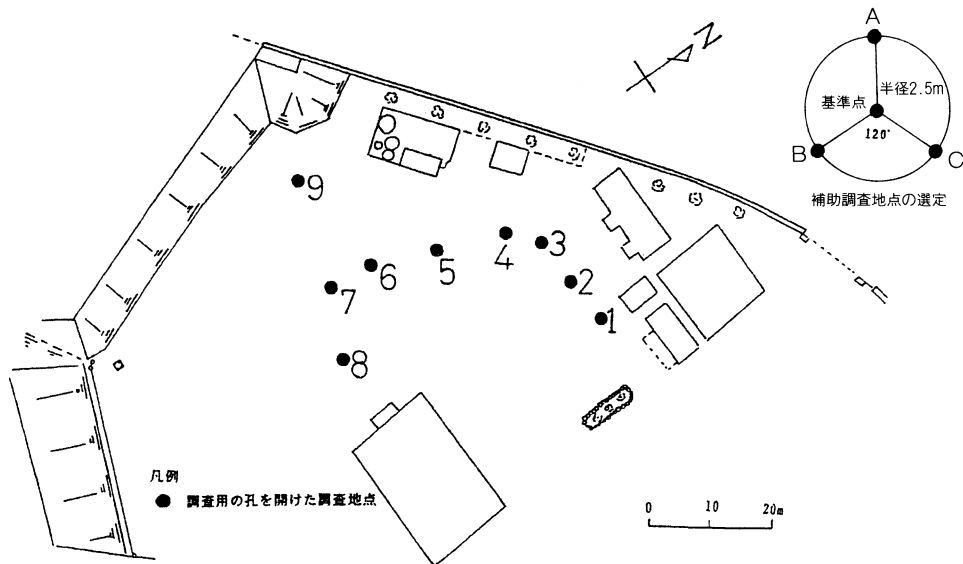


図2 N事業所内の廃棄物調査地点概況図

と廃棄物を分類し、溶出試験を行った。

(3) 分析方法

溶出試験は、産業廃棄物に含まれる金属等の分析方法 (判定試験) により、ガスクロマトグラフ (ECD) で測定した<sup>1)</sup>。

調査結果及び考察

1 地下水汚染状況調査

表1に示すとおり、PCEが地下水質の評価基準値を超えたものが70本の井戸から7本 (最高値15mg/l)、地下水質の評価基準値は超えなかった

が検出されたものが2本であった。

また、TCEが、地下水質の評価基準値を超えたものが70本の井戸から6本 (最高値2.9mg/l)、地下水質の評価基準値は超えなかったが検出されたものが1本であった。

地下水の汚染範囲は、図1に示すように、標高の高いところに位置するN事業所から谷状の地域を海岸へ向かって、長さ200~300mの幅の狭い地域に限られていた。

なお、図1には汚染地区周辺の45調査地点のみ記載した。

表1 井戸水汚染状況調査結果

調査項目	調査井戸数	不検出 井戸数	検出井戸数		地下水質の 評価基準値
			基準以下	基準超過	
テトラクロロ エチレン	70 (100%)	61 (87.1%)	2 (2.9%)	7 (10.0%) (0.012~15mg/l)	0.01mg/l 以下
トリクロロ エチレン	70 (100%)	63 (90.0%)	1 (1.4%)	6 (8.6%) (0.035~2.9mg/l)	0.03mg/l 以下

2 汚染源調査

調査地点は、廃棄物を埋め立てたと推測されるN事業所敷地内において、図2に示すとおり9か所に設け、孔の気相中のPCE濃度を調査した。

孔の気相中のPCE濃度は、表2に示すとおり、調査地点No.2 (15ppm)、No.3 (350ppm)、No.4 (48ppm)と3地点で高かったので、PCE等含有廃棄物の埋立て位置を明確にするため、図2右上に示すように、No.1からNo.5の間に20か所の補助調査地点 (No.2、No.3は3か所以上) を追加した。調査結果は、孔の気相中PCE濃度はNo.3で最高値を示し、孔の底の土壤の溶出試験も、No.3が最高値であった。

これらの結果に基づき、表2のNo.2からNo.4の区域を掘り返し、視覚的に廃棄物を分類し、それぞれの廃棄物について溶出試験を行った結果、溶出試験による産業廃棄物の判定基準のPCE濃度0.1mg/lを超えるものがあつた。

孔の底の土壤中PCE濃度と孔の気相中のPCE濃度は、土質・含水率の影響も受け、完全ではないもののほぼ比例しており、この結果に基づき掘り起こしたところ、PCE等含有廃棄物が確認され、この廃棄物からPCE等の溶出があつたことが認められた。

表2 気相中PCE濃度とPCE溶出試験結果

調査地点 No.*	気相中PCE濃度 (検知管法) ppm	土壌溶出試験 mg/ℓ
1	9.5	0.001未満
2	15	0.007
2-B	50	(実施せず)
2-C	100	0.021
3	350	0.10
3-A	210	(実施せず)
3-B	15	(実施せず)
3-C	250	0.002
4	48	0.001未満
4-A	23	(実施せず)
4-B	65	(実施せず)
4-C	80	(実施せず)
5	0.8	(実施せず)
6	13	(実施せず)
7	1.0	(実施せず)
8	0.5未満	(実施せず)
9	1.0	(実施せず)

- 1) \* 調査地点No. にアルファベットが入っているのは補助調査地点
- 2) 記載のない12か所の補助調査地点の気相中PCE濃度は、10ppm未満

#### まとめ

PCE等による地下水の汚染範囲は、標高の高いところに位置するN事業所から海岸へ向かって長さ200～300mの幅の狭い帯状の地域に限られ、地形が谷状であるという地理的条件から、汚染範囲が、これ以上広がる可能性は少ないものと考えられた。

PCE等揮発性有機化合物を含有した土壌及び廃棄物が地下にある場合、地中に鉄棒を打ち込んで、開けた直径数センチメートルの孔の気相中のPCE等の濃度を測定する方法は、現場におけるPCE等の汚染源調査方法として、有効であることが確認された。

なお、調査地点No. 2からNo. 4の区域に埋め立てられていたPCE等含有廃棄物は、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に基づいて適切に処理された。

#### 文 献

- 1) JIS K 0125 (1990) 用水・排水中の低分子量ハロゲン化炭化水素試験方法, 日本規格協会
- 2) 渡辺征紀ほか: 地下水汚染とその防止対策に関する研究集会第2回講演集, 92～93 (1992)
- 3) 松井敏朗ほか: 地下水汚染とその防止対策に関する研究集会第2回講演集, 138～139 (1992)
- 4) 昭和48年2月17日 環境庁告示第13号 産業廃棄物に含まれる金属等の分析方法