

# 資料

## 有機塩素系化合物の測定における検知管法とGC法との比較検討

秋津孝夫、島田武憲  
(水質環境部)

### Comparative Study on Determination Methods of Organic Chlorinated Compounds in Water by Detector Tube and Gas Chromatograph

Takao AKITSU, Takenori SHIMADA  
(Water Quality Division)

#### 1. はじめに

検知管を使用した水中等のトリクロロエチレン(TCE)、テトラクロロエチレン(PCE)の測定は操作が簡便で有用ではあるが、試料中の成分組成によっては検知管による測定値とガスクロマトグラフ(GC)法による分析値が一致しないことがある。そこで、検知管を使用して環境調査等を行う場合の参考とするため検知管法とGC法の比較検討を行った。

#### 2. 実験方法

- (1) 試料溶液の調製：TCE及びPCEの特級試薬を純水で希釈し、種々の濃度の溶液を調製し、これらの溶液について検知管による測定及びGC分析を行った。
- (2) GC用標準液の調製：「塩素化炭化水素類混合標準液(溶媒抽出法用)」を水質試験用ヘキサンで段階的に希釈し使用した。
- (3) 検知管による測定：試料溶液200mlを検知管測定用ガラスびん(容量500ml)にとり、水温を約20℃に保った恒温槽内に静置し、以下常法に従い同時にTCE及びPCEを測定した。ガス採取器は光明理化学工業(株)製AP-1、検知管は同社製SB型を

使用した。

- (4) GCによる定量：試料溶液の適量を取り、水質試験用ヘキサンで抽出し、ECD付GCにより定量した。定量方法は、JIS K0125「用水・排水中の低分子量ハロゲン化炭化水素試験方法」の「溶媒抽出・ガスクロマトグラフ法」によった。

#### 3. 結果と考察

TCEまたはPCE単一成分のみを含む試料溶液について検知管法とGC法を比較した結果を表1に示す。TCEのみが含まれる試料をTCE用検知管及びPCE用検知管で測定した結果、TCE用検知管で測定した値はGC法の分析値とよく一致し、定量的に測定できた。一方、PCE用検知管にも呈色反応がみられPCEとして定量された。同様に、PCEのみが含まれる試料溶液について両検知管で測定したところ、PCE用検知管で測定した値はGC法の分析値とよく一致したが、TCE用検知管にも呈色反応がみられ、TCEとして定量された。このことから、単一成分のみを含む溶液であっても検知管のみでは成分を特定できないことがわかる。

表1 TCE または PCE のみを含む試料溶液の検知管法と GC 法との比較

試料溶液中の濃度(mg/l) (TCE、PCE添加量からの計算値)		分析値(mg/l)			
		TCE		PCE	
TCE	PCE	検知管法	GC法	検知管法	GC法
0.03	0	0.04	0.035	0.03	ND
0.15	0	0.14	0.13	0.12	ND
0.3	0	0.29	0.27	0.16	ND
0	0.03	0.08	ND	0.04	0.024
0	0.08	0.14	ND	0.11	0.074
0	0.16	0.25	ND	0.19	0.13

次に TCE、PCE 混合溶液について検知管法と GC 法を比較した結果を表 2 及び図 1 に示す。混合成分の場合には、検知管法では正確に定量することはできなかった。TCE 用検知管は、両成分の合計量より高めの値を示し、PCE 用検知管は、両成分の合計量に近い値を示す傾向がみられた。

表2 TCE、PCE 混合溶液の検知管法と GC 法との比較

試料溶液中の濃度(mg/l) (TCE、PCE添加量からの計算値)		分析値(mg/l)			
		TCE		PCE	
TCE	PCE	検知管法	GC法	検知管法	GC法
0.03	0.03	0.12	0.027	0.06	0.040
0.03	0.08	0.17	0.029	0.10	0.080
0.03	0.16	0.29	0.029	0.16	0.18
0.15	0.03	0.22	0.12	0.13	0.032
0.15	0.08	0.28	0.10	0.16	0.091
0.15	0.16	0.48	0.15	0.33	0.14
0.3	0.03	0.44	0.29	0.27	0.028
0.3	0.08	0.48	0.27	0.40	0.080
0.3	0.16	0.60	0.30	0.49	0.14

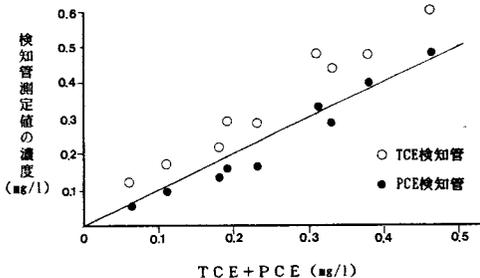


図1 試料溶液中の TCE、PCE 合計量と検知管による濃度

図 2 及び図 3 は TCE、PCE 混合試料を検知管で

測定した場合における TCE、PCE 相互の影響を示したものである。実験した濃度範囲では直線で近似できるものと考えられる。図 2 において、TCE が 0.15mg/l 含まれる試料では PCE による妨害がなければ TCE 用検知管による測定値は直線 AA' のように x 軸に平行になるはずである。しかし、実際は PCE の共存する程度により直線 AB で示されるようになる。そこで、TCE 用検知管で 0.4mg/l が測定された C 点について考えると、PCE が共存しなければ TCE は 0.4mg/l であるが、PCE が 0.13mg/l 共存しているので実際の TCE の濃度は A 点で示される 0.15mg/l であると考えられる。

PCE 用検知管についても同様である。

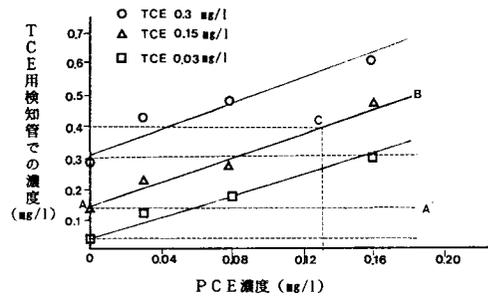


図2 TCE、PCE 混合溶液中の TCE 用検知管測定における PCE の影響

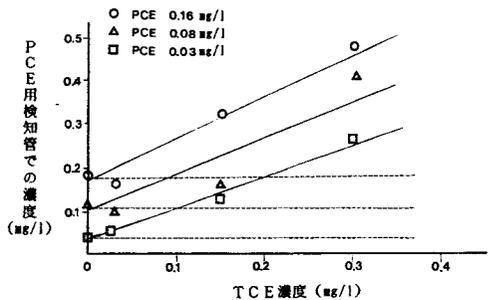


図3 TCE、PCE 混合溶液中の PCE 用検知管測定における TCE の影響

#### 4. まとめ

TCE、PCE 混合溶液について検知管法と GC 法の比較検討を行った結果は、次のとおりであった。

- (1) 試料溶液中に含まれる成分が単一の成分で、かつ、その成分名が明らかなきのみ検知管でよい結果が得られる。

- (2) 両検知管とも反応原理が同じであり TCE、PCE どちらにも反応するほか、塩化水素やハロゲンとも反応する<sup>1)</sup>ので検知管のみでは成分を特定し、定量することはできない。
- (3) 検知管の使用はおおよその汚染範囲を把握し、汚染源を絞っていくためには有用であるが、最終的には GC 分析を併用し、成分を特定し、定量することが必要であると考えられる。

#### 参 考 文 献

- 1) (株)ガステック 環境測定法テキスト p.125、127 (1985)