

地下水及び公共用水域中のオクタン価向上剤MTBE等の実態調査

Measurement Results of Gasoline Additive MTBE in Environmental Waters at Kawasaki City

吉田 謙一 Ken-ichi YOSHIDA
 千田 千代子 Chiyoko CHIDA

キーワード：揮発性有機化合物，メチル-tert-ブチルエーテル，オクタン価，水質汚濁
 Key words：VOC，MTBE，octane number，water pollutants

1 はじめに

MTBE(メチル-t-ブチルエーテル)は、大気汚染の軽減を図るために米国においてガソリンに添加されており、地下タンク等からのガソリンの漏洩により地下水が汚染され、MTBEの毒性も懸念されることから社会問題となっている^{1),2)}。日本においても、一部のハイオクガソリンの添加剤として使用されていたが、地下水中の存在状況は十分に把握されていない。また、ガソリン中には、ベンゼン、トルエン、キシレン、エチルベンゼン等が含まれており、これらの汚染についても懸念される。環境省は、MTBEと上記4物質について、2000年度に全国のガソリンスタンド周辺地下水概況調査を実施した³⁾。本市においても、MTBE等の汚染の実態を把握するために地下水及び公共用水域で調査を実施したので、その結果について報告する。

MTBE、ベンゼン、トルエン、キシレン及びエチルベンゼンの5物質を調査した。MTBE等の性状、用途、健康影響と基準値等を表1に示した。

2.2 調査地点及び試料採取日

図1に示すとおり、地下水(井戸)76地点ならびに、河川8地点及び川崎港海域14地点の合計98地点で調査を実施した。試料採取は、2001年9月から11月にかけて行った。

2.3 分析方法及び条件

表2に示すとおり、パージトラップ法⁴⁾により、水試料(5ml)中のMTBE等をHeガスパージによって追い出し、これを吸着剤充填管に捕集した。パージトラップ装置はTEKMAR製LSC2000を用い、日本電子製GC/M Sにより分析を行った。

今回の調査は、地下水中等における対象物質の存在状況を把握する目的で、通常のVOC分析に比べ分析精度を上げて行った。

2 調査方法

2.1 調査物質

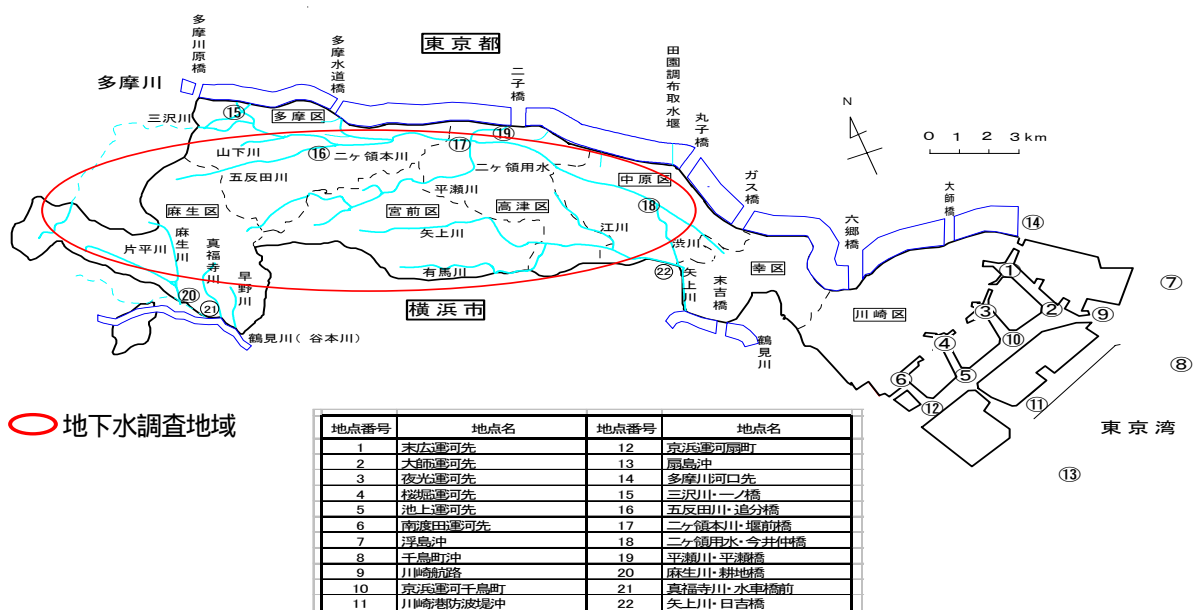


図1 調査地点

表 1 MTBE 等の性状・用途・健康影響・基準値等

物質名	性状等	主な用途	健康影響等	基準値等
MTBE	比重0.74,無色透明の液体 わずかに刺激臭 揮発性が高く,水に易溶(ベンゼンの約30倍),生分解性はベンゼン等と比べ低い。	オクタン(面)向上剤, アンチノック剤として, ガソリンに添加 添加率:7容量%以下	飲料水の味と臭いを損なう 人への発ガン性が考えられる (飲料水からの摂取のような 低濃度暴露に関する知見は不 十分)	20~40 µg/l (米国環境保護局による が飲料水中の勧告濃 度)
ベンゼン	比重0.88,無色透明の液体 揮発性,芳香臭 水に難溶,有機溶媒に は可溶	合成ゴム,合成洗剤, 有機染料等の原料 塗料,油脂などの溶 剤	造血機能障害,高濃度暴露時 に麻酔作用 人に対する発ガン性あり	10 µg/l (環境基準値)
トルエン	比重0.87,無色透明の液体, ベンゼンに似た芳香臭 水に難溶,有機溶媒に は可溶	染料,香料,有機顔料等の原料 シンナー,塗料に使用	高濃度暴露時に中枢神経系抑 制作用 (頭痛,吐き気等) シンナー乱用による運動失調 等	600 µg/l (要監視項目指針値)
キシレン	比重0.86,無色透明の液体, ベンゼンに似た芳香臭 水に難溶,有機溶媒に は可溶	染料,香料,有機顔料等の原料 塗料等の溶剤	トルエンと類似	400 µg/l (要監視項目指針値)
エチルベンゼン	比重0.87,無色透明の液体, 刺激臭 水に難溶,有機溶媒に は可溶	スチレンモノマーの 中間原料,溶剤等	眼・鼻粘膜・呼吸器系に強い刺激性	700 µg/l (米国「飲料水の安全性 に関する法律」の最大 許容汚染物質濃度)

表 2 分析条件

☆ GC/MS条件 MS:日本電子 JMS-AM50 GC:HP5890A-S カラム:AQUATIC (60m×0.25mm I.D.×1.0µm) カラム温度:40 (3min) 4 /min 200 (3min) インターフェースとイオン源温度:200 EI:70eV	☆ パージトラップ条件 機種:TEKMAR LSC2000 トラップ管:TEKMAR Trap K VOCARB 3000 パージ温度及び時間:40 ,8min ,He クライオフォーカス温度:-150 トラップ管加熱及び注入温度:160 ,200
--	---

3 結果及び考察

表3にMTBE等5物質の検出状況等を示した。その結果、MTBEは調査した地下水76地点のうち25地点から0.01~0.11 µg/l、河川と海域22地点のうち15地点から0.01~0.41 µg/lの範囲でそれぞれ検出された。(図2参照)ベンゼンは、18地点から0.01~0.18 µg/l、7地点から0.01~0.03 µg/l、(図3参照)トルエンは、42地点から0.01~0.02 µg/l、全22地点で不検出、キシレンは、31地点から0.03~0.07 µg/l、15地点から0.03~0.08

µg/l、エチルベンゼンは、全76地点で不検出、1地点から0.03 µg/lとそれぞれ検出された。

以上の結果から、MTBEに関し日本では指針値等は設定されていないが、米国EPAの飲料水中の勧告濃度(20~40 µg/l)と比較してもこれを十分下回る範囲内にあり、大きな汚染の存在は認められない。また、他の4物質もその検出率は0~68%と範囲は広いものの、それぞれの濃度は環境基準値や指針値と比較して大きく下回っていた。

表3 検出状況結果

(検体数:地下水 76, 公共用水域 22)

物質名	定量 下限値 ($\mu\text{g/l}$)	検出検体数 (検出率)		最大値 ($\mu\text{g/l}$)	
		地下水	公共用水域	地下水	公共用水域
MTBE	0.01	25(33%)	15(68%)	0.11	0.41
ベンゼン	0.01	18(24%)	7(32%)	0.18	0.03
トルエン	0.01	42(55%)	0(0%)	0.02	< 0.01
キシレン	0.03	31(41%)	15(68%)	0.07	0.08
エチルベンゼン	0.02	0(0%)	1(5%)	<0.02	0.03

4 まとめ

- (1) MTBE は、調査した 98 地点のうち 40 地点から 0.01 ~ 0.41 $\mu\text{g/l}$ の範囲で検出されたが、米国 EPA の飲料水中の勧告濃度と比較して、これを十分下回る範囲内であり、今回の調査では大きな汚染は認められなかった。
- (2) ベンゼン、トルエン、キシレン及びエチルベンゼンの 4 物質は、検出率にバラツキはあるものの、それぞれの濃度は環境基準値や指針値と比較して大きく下回っており、MTBE と同様に汚染は認められなかった。
- (3) MTBE については、2001 年 7 月にガソリン成分の変更をした石油元売り会社もあり、地下水汚染に配慮をする等の自主規制に乗り出した。また、2001 年末までに国内生産が全て中止された。これらのことと今回の調査結果から判断して、今後、本市においては大きな社会問題に発展する可能性は少ないように思われる。

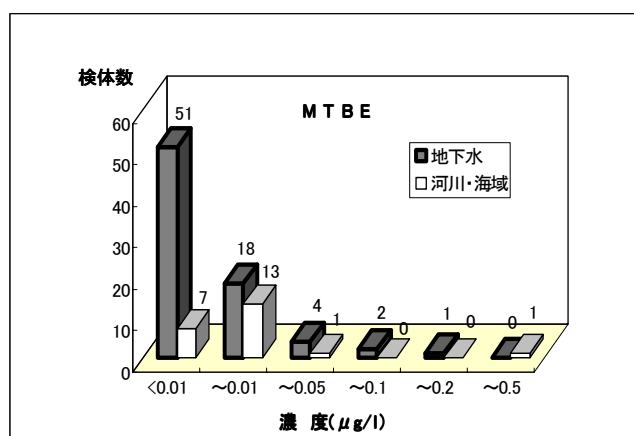


図2 MTBE 検出状況

文献

- 1) R. Johnson et al. : Environ. Sci. Technol., 34, 2~217 A (2000)
- 2) 渡辺直子: アンチノック剤 MTBE による地下水汚染, 水環境, Vol. 21, No. 6, p10~11, (2001)
- 3) 環境省環境管理局水環境部土壌環境課: 地下水中の MTBE 存在状況調査結果について, 環技協ニュース, Vol. 23, No. 1, p10~11, (2001)
- 4) 環境庁水質保全局水質管理課: MTBE 等の揮発性有機物質の分析法 (パーティトラップ GC/MS 法), 要調査項目等調査マニュアル, p14~22, (1999)

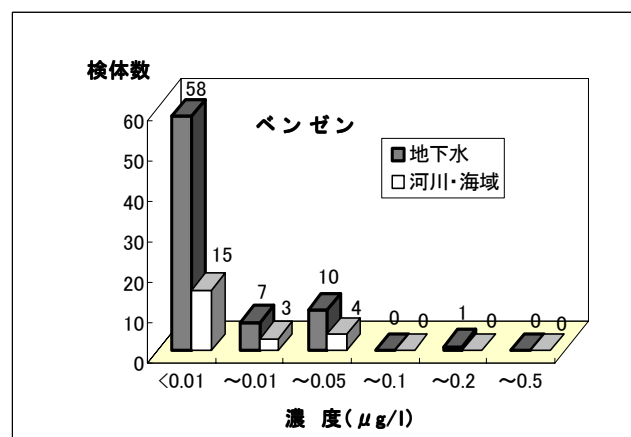


図3 ベンゼン検出状況