

平成13年7月18日

淀川水系流域委員会 御中

委員 寺川 庄蔵

水上バイク等からの化学物質による水質汚染に関する資料提供

湖沼、河川に対する、水質汚濁に関する水質汚濁防止法より企業等の点源に対する規制、監視は厳しく行われており、水道水源（取水）の水質管理は水道事業者により一定の化学物質については行われている。しかし、非点源からの汚染の監視、その他の化学物質に関する監視は十分ではない。

今般、環境団体の独自調査により水上バイクの排出された未燃焼ハイオクガソリンによる汚染と考えられる化学物質 MTBE（メチルターシャリーブチルエーテル）が琵琶湖の水から高濃度で検出されたので、調査結果、関係資料等を、提供するので、今後の水道水源の水質管理のあり方へ参考としていただきたい。

尚、この問題については、既に海外において詳細な調査研究が行われており、湖沼等閉鎖性水域および、水道水源では、MTBE、PAHs を含む有害化学物質を放出し、多大な環境負荷を生じる水上バイクの全面禁止等の厳しい措置がとられている。

提供資料

- 資料① 環境団体による水上バイク活動水域 琵琶湖湖水の MTBE 分析結果
- 資料② 米国 国立公園事務所 文書 「水上バイク利用に関する水質問題」（訳、抜粋）
- 資料③ MTBE に関する新聞記事
- 資料④ プレジャーボート 2-ストロークエンジンの環境負荷（CA EPA Fact Sheet）

国土交通省近畿地方整備局河川部におかれては、淀川水系流域委員会に以下の資料提供を頂くことを要望する。

淀川水上オートバイ関係問題連絡会に 淀川水質協議会より作成、提出された

- ① 「淀川の一津屋地点（三島浄水場取水口）での VOC について」 H 11. 02. 03
- ② 「水上オートバイを原因とする有害物質による水道水源の汚染防止措置に関する要望書」 H 11. 10

水上バイク水質汚染に関する詳細については、以下の環境団体ホームページを参照されたい。

Green Wave ホームページ

<http://www.os.xaxon.ne.jp/~jmc/green/>

以上

MTBE 分析

1. 目的

試料 4 検体の MTBE の含有量の定量測定を目的とする。

2. 試料

水 4 検体

3. 試薬

メチル tert-ブチル エーテル (標準溶液)

東京化成工業株式会社

メタノール 残留農薬試験用

関東化学工業株式会社

プロモベンゼン (内標準溶液)

東京化成工業株式会社

4. 測定方法

同一濃度の内標準物質を含み、測定対象物質濃度が 4 段階(1.0、10、50、100 μ g/L)の標準溶液を調製した。ヘッドスペース - GC/MS で分析を行い、検出された測定対象物質のピーク面積から検量線を作成した。次に試料に同一濃度の内標準物質を加え、同じ条件で測定を行った。

<測定条件>

ヘッドスペースオートサンプラー: Tekmer 7000 (GL Science 社製)

GC-MS : GCQ (サーモクエスト社製)

カラム : Aquatic 0.25mm \times 60m、膜厚 1.0 μ m

温度条件: 注入口 110 $^{\circ}$ C、カラム 80 $^{\circ}$ C(4min.) \rightarrow 5.5 $^{\circ}$ C/min. \rightarrow 180 $^{\circ}$ C(6min.)

キャリアーガス: ヘリウム

イオン化電圧: 70eV

イオン化法: EI

MTBE の定量イオン(m/z) : 73、確認イオン(m/z) : 57

5. 測定結果

算出された検量線の R^2 値はいずれも0.98以上であり、定量測定を行うのに十分な精度の検量線であると判断された。試料について測定を行った結果を表1に示した。

表1 定量結果

試料名	MTBE 定量結果 [$\mu\text{g/L}$]
A	<1.0
B	9.4
C	1.6
D	12

水上バイク活動水域 水質分析サンプル

A: 6/17 (AM 6:30) 彦根市 松原水泳場 水上バイクイベント 前

B: 6/17 (PM 3:00) 彦根市 松原水泳場 水上バイクイベント 後

C: 6/17 (AM 7:30) 能登川町 大同川河口 南側 活動前

D: 6/17 (PM 4:00) 能登川町 大同川河口 南側 活動中

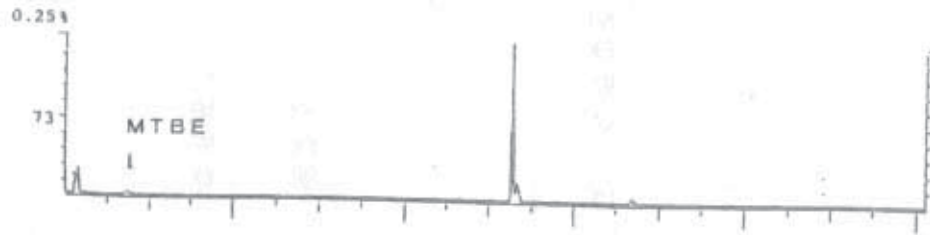
岸より10m前後の表層水を採水

MTBE検出値の比較

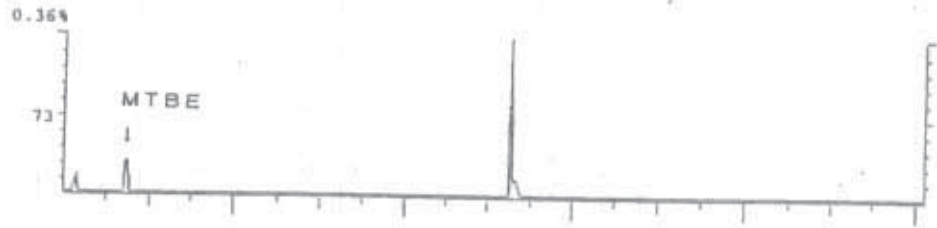
環境省地下水調査検出値	0.01 $\mu\text{g/L}$ ~0.08 $\mu\text{g/L}$	平成11年度調査
今回の検出値 水上バイク活動 前	<1.0 $\mu\text{g/L}$ 1.6 $\mu\text{g/L}$	
今回の検出値 水上バイク活動 後	9.4 $\mu\text{g/L}$ 12 $\mu\text{g/L}$	
カリフォルニア州 第1種飲料水基準	13 $\mu\text{g/L}$	健康基準
カリフォルニア州 第2種最大汚染基準	5 $\mu\text{g/L}$	臭気基準
米国EPA勧告基準	20-40 $\mu\text{g/L}$	

MTBE 分析

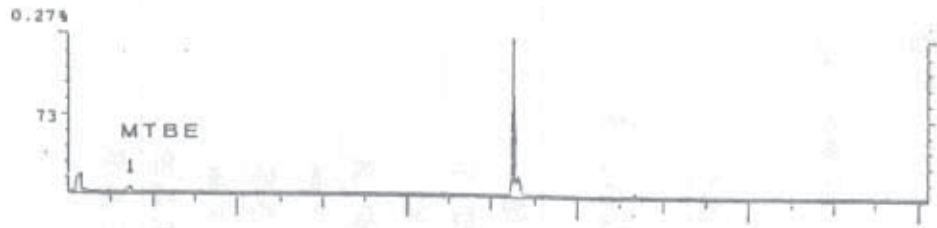
水上バイクイベント前



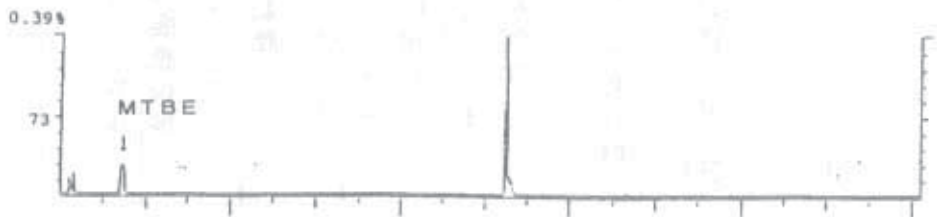
水上バイクイベント後



大同川河口南 活動前



大同川河口南 活動中

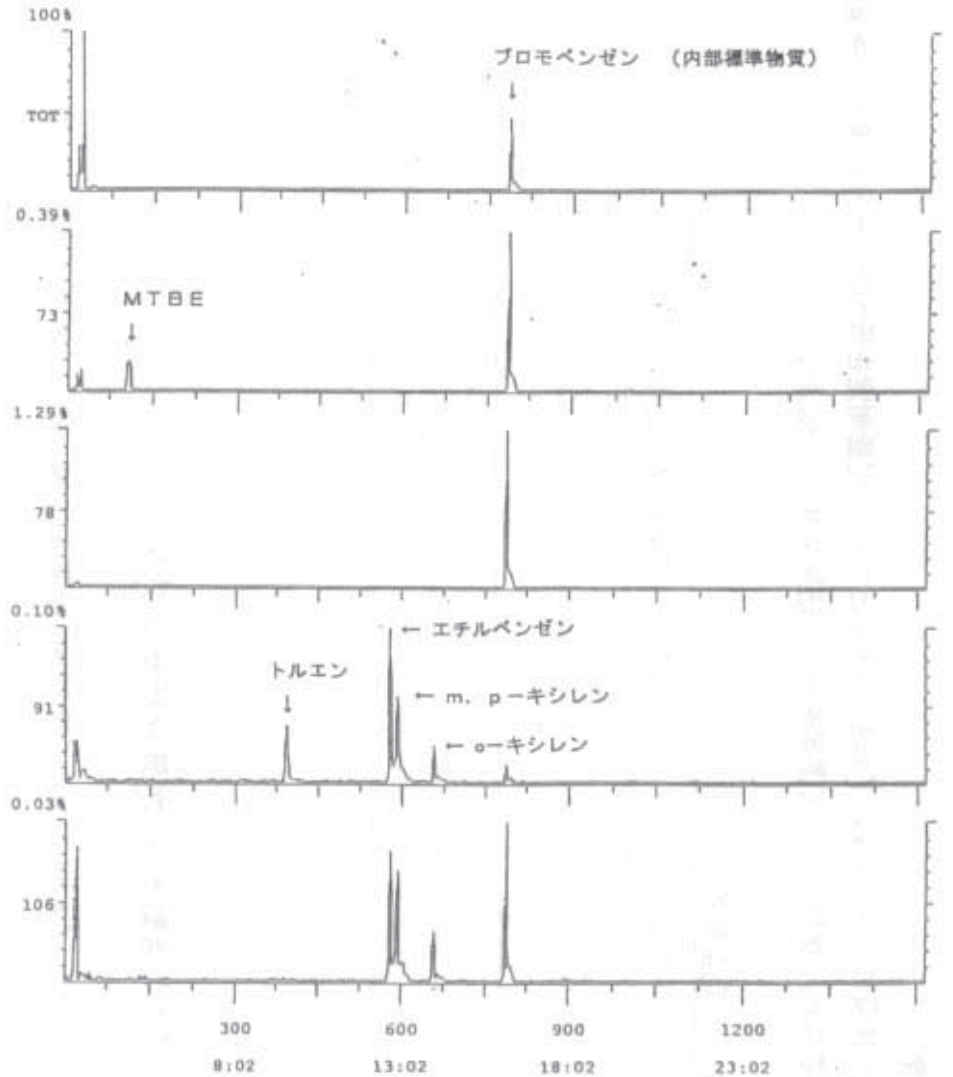


Chromatogram Plot C:\GCQ\DATA\A\A0702-4 Date: 07/02/01 13:51:14

Comment: D 大同川河口南 活動中

Scan No: 756 Retention Time: 15:38 RIC: 14438 Mass Range: 31 - 299

Plotted: 1 to 1511 Range: 1 to 1511, 100% = 5483085



訳には正確を期していますが、引用にあたっては必ず 原文を参照してください。

国立公園事務所水資源部門
Mark VanMouwerik, Mat Hagemann
1999年5月27日

水上バイク利用に関する水質問題

はじめに

ほとんどすべての水上バイク(PWC)は従来型の2ストロークエンジンを利用している。これらのエンジンは、使われた燃料の内、ちょうど30パーセントを、燃焼しないまま、水中に排出する。[1]更に燃焼プロセスで、水中に有毒な化合物が排出される。結果として、PWCの使用は、国内の湖と貯水池に測定可能なほど水質悪化を引き起こしている。燃料中の以下のコンポーネントが水中に排出される：ベンゼン、トルエン、エチルベンゼン、キシレン(集散的に呼ばれるBTEX)、およびメチル・ターシャリー・ブチル・エーテル(MTBE)。また、多環芳香族炭化水素(PAHs)は、未燃焼燃料の一部として少し、エンジン燃焼排気の一部としてそれよりも多量に水中に排出される。

その化学の特性のため、BTEXすぐに大気中に気化するが、MTBEとPAHsはしない。人への健康および生態学的な危険水準を超過したレベルのMTBEとPAHsが、しばしば、PWCの使用される湖と貯水池で発見された。

このレポートは、以下の目的のために書かれた：

レクリエーション船利用の結果として、アメリカ合衆国の湖と貯水池で観測されたMTBEとPAHsの集中度について文書化するため；MTBEとPAHsが人および水中生物にもたらすリスクをはっきりとさせるため；これらの汚染物によりもたらされた問題に対処する為に、他の行政組織によってとられた管理戦略について記述するため；PWCの使用によってもたらされた水質問題を明らかにしたこれまでの研究成果を解説するため；さらにこのトピックでの役立つ参考文献リストをあげるため

燃焼プロセス

従来型2ストロークエンジン

2ストロークエンジンは2サイクルエンジンとしても知られているが、このエンジンでは、燃焼室へ空気、ガソリン、およびオイルの混合物を燃焼室がとり込まれ、その間に排気ガスが、燃焼室から排出されている。

吸入と排気プロセスが同時に起こるので、未燃焼であった混合燃料のうちのいくらかが排気によって排出されることが不可避である。従来型2ストロークエンジンから高いレベルの炭化水素が排出されるのは、このように未燃焼燃料が排出ためである。

従来型の2ストローク船外機もしくはPWCエンジンから排出される炭化水素は、約100グラム/kwhrから300グラム/kwhr以上に及ぶ。[2]平均的な使用の下で、船外機である典型的な従来型2ストローク、もしくはPWCエンジンは、入ってきた燃料混合の内、ちょうど30%を排気を排気ガスとして未燃焼のまま外に出すことになる。一般的な燃料消費率で計算すると、PWCに2時間平均乗ることは、水中に混合ガスオイルの3ガロンを排出させることになるかもしれない。

直噴式2ストロークエンジン

これらの新しいエンジンも吸入と排気プロセスは同じである。；しかし、従来の2ストロークと違って、インテークチャージは空気だけである(燃料はインテークチャージ時に全く加えられない)。

排気プロセスが終わった後にだけ、燃料は燃焼室に直接注入される。この方法では、未燃焼燃料は排気によって外に出る事はない。この方法では、典型的な90馬力エンジンで、スモッグ発生汚染を従来型2ストロークと比較して4分の1に減少させる。[1]しかし、同じ馬力の4ストロークエンジンと比べると、直噴式2ストロークエンジンからの排気は4倍高い。[1]

規制上の要件

1998年12月に、カリフォルニア大気資源委員会は、ガソリン動力を供給された船用機関(船外機、PWC、その他のジェットポートエンジンを含む)のための新しい規制を導入した。[1]この規則は、2001年以降に製造された新しい船用機関モデルにだけに適用される。2001年以前の船またはエンジンに適用される規則は全くない。カリフォルニア大気資源委員会の新しい規則のもとでは、典型的な船用機関は、2001年までに75%、2008年までに90%クリーンになるはずである。汚染の縮小は、触媒変換装置付きの直噴式2ストロークエンジンの利用によってある程度達成される。

直噴エンジンの有用性

—略—

汚染物質