

(5) 計測 3：特定 VOC の水への溶け込み後の時間経過による変化

(イ) 測定方法

- 従来機種のアイドル時の排気ガス 2 リットルを原水 60cc に溶け込ませ、淀川における溶け込み状態に近くするために、12.5 倍に希釈した水を計測原水とする。
- 300ml ビーカーに 250ml 採水し、ウォーターバスで温度を一定にする。
- スターラーで水温が均一になる程度に攪拌する。
- 30分及び60分後に 30ml ずつ採水し、GC/MS、パーティ&トラップ法にて分析する。

(ロ) 実験結果

- 初期段階では VOC 濃度の減衰量は大きいですが、約 30 分を経過すると濃度減衰率は低下する。
- 各 VOC の 60 分経過後の減衰率は、次のとおり。
ベンゼン：53% 減、トルエン：24% 減、o-キシレン：75% 減、m, p-キシレン：変化無し。

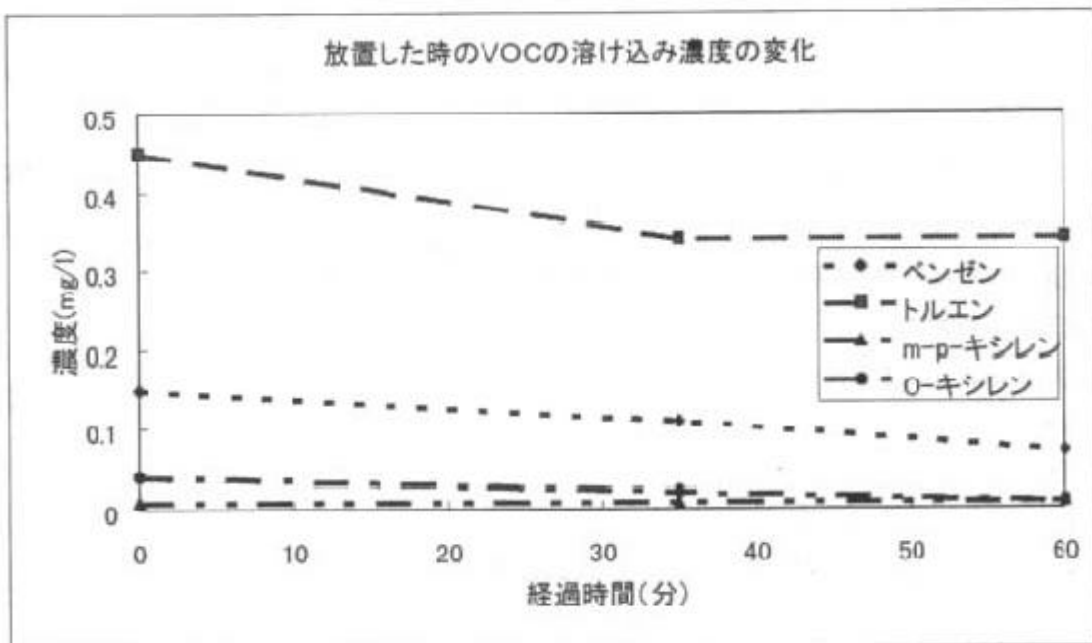


図 8：特定 VOC の水への溶け込み後の時間経過による変化

(6) ラボテストの結果概要

- 各モード別では、アイドル時に VOC 濃度は最高になる。
- 排気ガス自主規制対応機の排気ガス内 VOC 濃度は従来機のそれより、大きく減少する。
- 排気ガス内 VOC の水への溶け込み量も、排気ガス自主規制対応機の方が少ない。
- 水に溶け込んだ VOC は初期段階では急速に減少するが、一定時間を過ぎると減少量は低下する。

5. PWC 利用水域における実地水質計測

マリンエンジンの排出ガスによる環境負荷が大きいと考えられる水域において水質のサンプリング調査を行い、水質影響の現状を把握することとした。

なお、水質サンプリング調査の対象水域は、水域における走行頻度等を勘案し、大阪府貝塚市二色の浜、琵琶湖神埼郡栗見出在家浜、群馬県邑楽郡利根川大堰上流の3地域とした。また、水質サンプリングの実施と併せて、利用実態を把握するため、ユーザーに対するアンケート調査を行った。

(1) 実地計測地における PWC ユーザーへのアンケート調査結果（添付資料3）

各計測地におけるユーザーへのアンケート調査結果は次のとおり。

- 全体の31%のユーザーが改造を行っている。

注：運輸省の調査である旨を明示した地域では、改造率が他の地区と較べて明らかに低い。当該地区を除く改造率は38%。

- 全体の43%のユーザーがハイオクガソリンを利用している。ハイオク利用の理由としては、「エンジンに良い」をあげるものが多く、次に「エンジンの改造」との回答が多かった。

注：以上のような改造は圧縮比を高めるものが多く、オクタン値の高いハイオクガソリンが使用される。また、改造は騒音問題の主原因ともなる。

- 1日当たりのガソリン使用量は、1台当たり平均30リットル強であった。40リットル以上使用するという回答も29%あった。
- 年間走行日数は平均20日弱であった。年間40日以上という回答も10%あった

(2) 採水及び分析方法

各実地計測地における採水方法及びその分析方法は次のとおり。

(イ) 採水方法

1) 器材

- ハイロート採水器金具（1式）
- ハイロート採水ガラス瓶（2本、内1本は破損時の予備）
- 保存用スクリュージャップガラス瓶（100ml）（採水ポイント数×2本）

注）清澄な環境下100℃以上でガラス瓶内面吸着 VOC を除去してあり、排気ガスの漂っている環境で開閉すると、分析値に影響するので、採水直前までふたを開けない。

- ポリ瓶（1リットル）（1本）
- クーラーボックス（2ケ）

2) 採水手順

（一般水質用採水）

- 調査日の PWC 走行前に、ポリ瓶のふたを開け少量の水をすくい、良く振り洗浄する。空気層が残らない様に満水にしてふたをする。
- クーラーボックス内で保冷する。

（特定 VOC 用採水：表層水）

- 各採水ポイント毎に、スクリュージャップガラス瓶（100ml）2本に採水。採水直前までふたを開けない。

- 一般水質用の採水手順と同じ方法で瓶に水をする。
(特定 VOC 用採水：水深 1 m の水)
- ハイロート採水器にて、水深 1 m の水を採水。
- 船上にハイロート採水器を引き上げる。
- 各採水ポイントにつきスクリュューキャップガラス瓶 (100ml) 2 本に採水。採水直前までふたを開けない。
- 一般水質用の採水手順と同じ方法で瓶に水をする。

(ロ) 分析方法 (添付資料4)

(イ) 分析機器詳細 (添付資料5)

(3) 利根川大堰付近における水質計測結果 (群馬県邑楽郡千代田町)

実地計測を行った地域のうち、利根川大堰での計測結果を以下に記す。なお、計測箇所及び計測地外観図は図 9 のとおり。

(イ) 概要

実施日：平成11年 6 月 6、7 日 (日、月)

天 候：6 日；快晴、風向き：右岸→左岸、気温：31℃、水温：20℃ (午後 4 時)。

午前中は凪、夕方は波高 20cm 程度。

7 日；雨

現地状況：河幅約 600m。水深 3 m。流速 0.14~0.19m/s。斜路のある左岸は淀んでいる。河川中央部は流れがあり、比較的澄んでいる。大堰手前右岸に取水口あり (図 9 参照)。

走行状況：常時 15 台程度が走行。同地域乗り入れ全艇数は 140 台程度。

アンケート結果：ハイオク使用率：32%、改造率：35%

所 見：当該水域では、河川敷への車の乗り入れが容易なことから広範囲にわたるマリレジャー水域 (ポートセイル、PWC、パラセイル等) となっている。

当該水域は高速道路からのアクセスが容易で、東京からは約 1 時間という近距離であり、関東地区では PWC の走行密度が最も高い水域と考えられる。

ロ) 検知された利根川中央部の VOC 濃度及び計測地外観図 (詳細データ: 添付資料6)

VOC (mg/l)	採水箇所①	(参考) ●	採水箇所②	採水箇所③	採水箇所④
	0m	200m	400m	1000m	1700m
ベンゼン (基準値*: 0.01)	0.001未満	0.006	0.008	0.004	0.002
トルエン (基準値*: 0.6)	0.001未満	0.011	0.025	0.008	0.001未満
キシレン (基準値*: 0.4)	0.001未満	0.009	0.018	0.008	0.002
MTBE	0.001未満	0.006	0.021	0.004	0.002

*: 環境基本法に基づく環境基準値

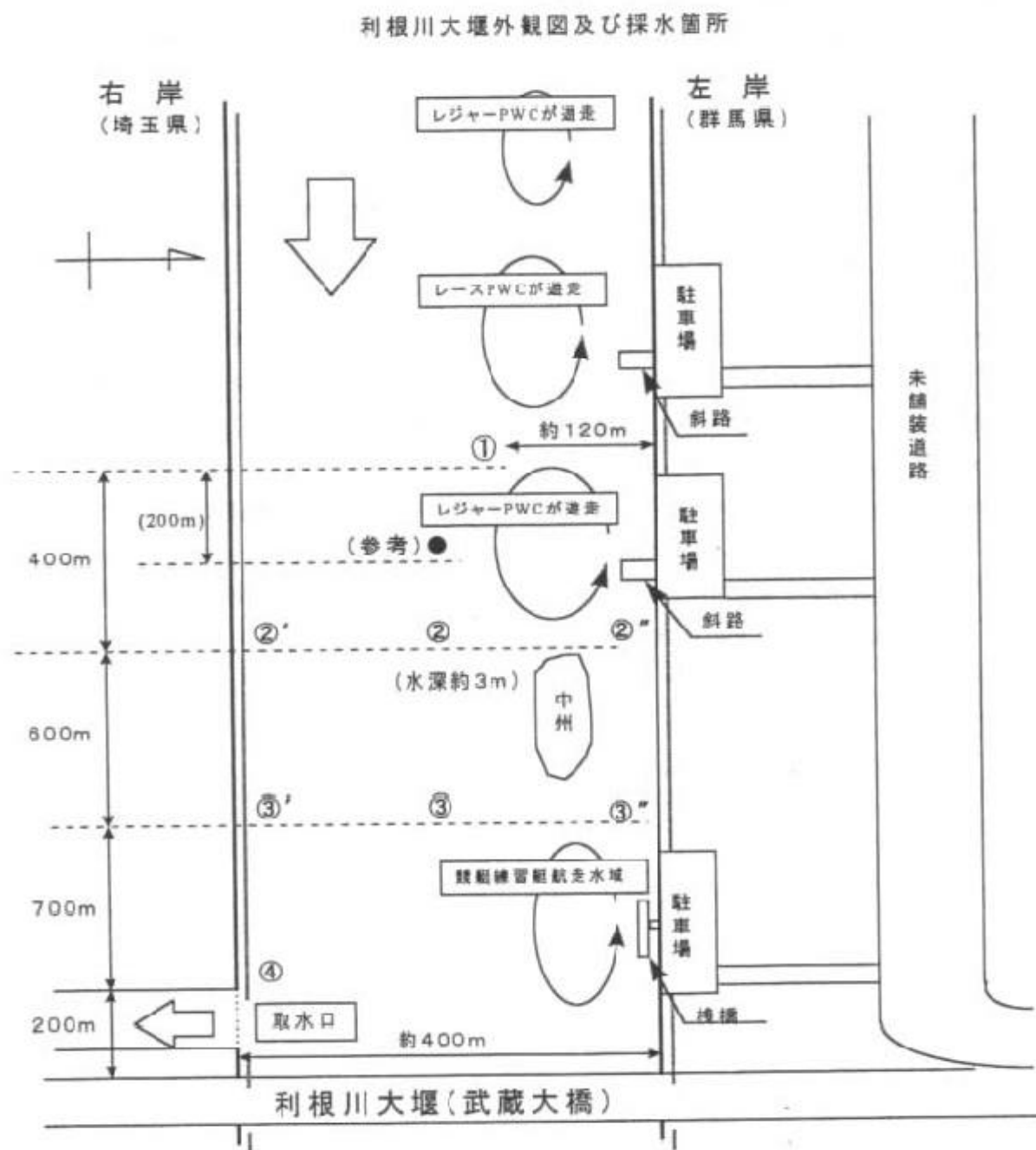


図9: 利根川外観図及び採水箇所

い) 考察

- 採水箇所①において VOC 濃度が最も高いが、これは図9からも分かるように、多くの PWC が走行している直近の下流に位置するためと考えられる。
- 採水箇所②の値をピークとすると、下流に向かうに従い VOC 濃度が段階的に減衰している。
- 採水箇所②から1,300m 下流の取水口では、VOC は殆ど検知しなかった。
- 添付資料4で確認できるように、VOC は流速の速い河川中央部に集中しており、岸側では殆ど検知しなかった。

(4) 全計測地の水質調査結果

利根川の結果は上記のとおりであるが、その他の地区における計測結果も踏まえ、確認された事項は以下のとおり。

- PWC の走行に伴い、遊走水域の VOC 及び MTBE の濃度が上昇することが確認された。
- 二色の浜での計測時に、遊走水域の水面部と水深1 m 程度の深さの2箇所を採水し、各 VOC 及び MTBE の濃度を測定した結果、両者に有為な差がないことが確認された（以後、他の計測地では水面部のみを採水とした）。
- VOC 及び MTBE の濃度上昇は遊走水域周辺に限定されていることが確認された。
- 二色の浜、琵琶湖の遊走水域及び採水箇所は湾内にあるため、ベンゼン濃度が他の物質に比べ一時的に高くなることがあったが、当該濃度は PWC の走行終了後、時間経過とともに減少し、翌日には走行開始前と同レベルになることが確認された。
- 河川の場合、VOC 及び MTBE の濃度変化は川の流れ等に大きく左右されること、遊走水域の下流では濃度が低下することが確認された。
- 今回調査を行った3ヶ所の水域については、何れの水域においても、年間平均値として定められている環境基準値等を下回っていることが確認された。

注：ベンゼン濃度が最高を記録した二色の浜を例にとれば、年間の走行日数を90日とし、走行日においては日中（12時間）ベンゼンの濃度が今回の測定最大濃度を持続すると仮定しても、年間の平均濃度は環境基準値の22%となる。

6. マリンエンジン排出ガスによる水質影響の低減方策

本委員会において行った各種調査結果を総括すると、以下の内容に取りまとめることができる。

○今回の調査水域は、全国でもPWCの利用密度が最も高いと言われている代表的な例であるが、これら水域においてもVOC濃度は環境基準内にあることが分かった。

○なおベンゼンに関しては、環境基準との相対値が他の物質に比較して高い場合もあったが、平成12年1月以降、ガソリン中のベンゼン含有率の規制が為されることを考慮すると、環境への影響は低減される方向に向かうものと思料される。

○しかしながら、PWCの利用が環境に負荷を与えていることは事実であり、地域との調和あるレジャーボート利用を確保する観点から、環境負荷を極小化するための取り組みが求められる。

○特に、水道水原水として利用が行われる水域については、水道水管理事業者の負担軽減、地域住民の感情等にも配慮する必要がある。

以上を総合的に判断し、今後のPWCの利用に際し、地域の実情を配慮しつつ以下の対策を推進していくものとする。なお、運輸省においては、ガソリン含有成分の人体への影響等に係る最新の知見に留意するとともに、関係機関との関連情報の交換に努めることとする。

<短期対策>

PWC製造メーカー及び販売店を通じ、パンフレットの配布や製品へのステッカー貼付等により、以下の事項についてユーザーへの周知・啓蒙を図る。

●環境に優しい燃料の使用促進

- ・湖川においては原則としてレギュラーガソリンの使用を推奨
- ・ハイオクガソリンを使用する場合は、MTBE未使用、かつ芳香族炭化水素の含有率の低い銘柄の使用を推奨

●水道水取水口地点上流におけるエンジン部分改造艇の利用自粛

- ・ユーザーに対する指導

●環境に配慮した操縦方法等の周知徹底

- ・不要なアイドリングの防止
- ・利用水域における給油時の漏洩防止

●水道水取水口付近での走行自粛

- ・一定の隔離距離の確保
- ・ブイの位置の変更
- ・台数・運転時間の制限等

<中長期対策>

マリンエンジン製造メーカーにおいてハード面での改善を推進する。

- 排気ガス自主規制の確実な実施
- 環境対応エンジンの開発の促進