

川崎港における有害化学物質の汚染実態調査 (4)

— 魚類中のTBTOについて —

Concentration and Distribution of Toxic Substances in Kawasaki
Port Area (4)

— Tributyltin Oxide in the Fishes of Some Species —

林	久 緒	Hisao	HAYASHI
古 塩	英 世	Hideyo	KOSHIO
松 本	文 秀	Fumihide	MATUMOTO
山 田	茂	Sigeru	YAMADA

1. はじめに

トリブチルスズ化合物は、殺菌作用を有していることから、主にメタクリル酸との共重合体の形で船底塗料や漁網防汚剤等に用いられており、昭和60年度の国内推定生産量及び輸入量は1,200 t に達している。このトリブチルスズ化合物は分解性が悪く、生物蓄積性が高く、しかも毒性もあることから、厚生省は60年4月にその化合物の中でも使用量が最も多く、高蓄積性のビストリブチルスズオキシド(TBTO)の1日許容摂取量(ADI)を暫定的に $1.6 \mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日と定めた。また、最近では、全国漁業協同組合及び全国かん水養魚協会が使用禁止措置(昭和62年4月)をとっている。

さらに、環境庁の昭和59年度化学物質環境調査¹⁾によるTBTOに関する結果では、東京湾を始めとする全国の内湾地域を中心に底質及び生物から検出され、その汚染が広域に渡っていることが判明した。

これらの状況から、環境中に存在する有害化学物質の汚染実態を明らかにし、それによる人や生態系への影響を未然に防止するための事業の一環として、今回は川崎港海域における魚類中のトリブチルスズ化合物実態調査を実施したので報告する。

2. 調査方法

2.1 魚類採取

魚類採取は図1に示すように多摩川河口、扇島沖、多摩川下流の3地点で行った。採取方法及び採取月日は表1に示すとおりである。

2.2 採取魚及び試料処理

採取した魚類の種類及び体重・全長は表1に示すとおりである。魚類は10種類であり、コチとマガレイは成魚の大きさを考えると稚魚と言えよう。

試料は、スズキやボラについては各々1尾、ハゼ等の小魚については複数尾をとり、可食部をホモジナイザーを用い均一化し分析に供した。

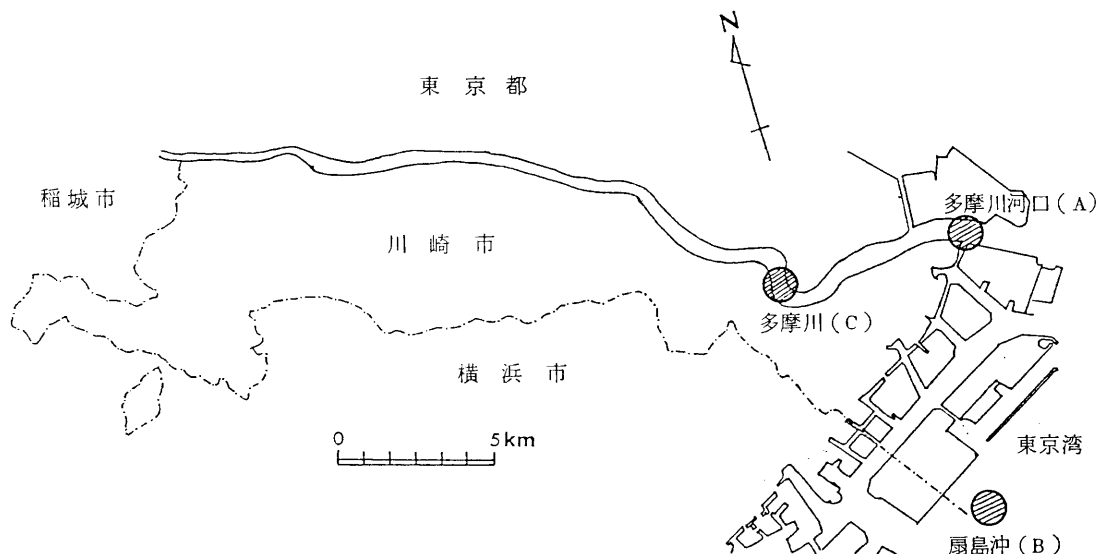


図1 魚類採取場所

表1 魚類採取方法、採取月日、採取魚種

魚類採取場所	多摩川河口(A)	扇島沖(B)	多摩川(C)
採取方法	投網, 釣	底引網	弊死魚*2
採取月日	1985. 10. 8	1985. 10. 8	1986. 7. 24
採取魚種 (体重g, 全長cm)	スズキA-1(293, 33) スズキA-2(172, 25) スズキA-3(303, 29) スズキA-4(940, 49) ハゼ(23, 11)*1 サッパ(6, 6)*1 コチ(8, 9)*1	スズキ(953, 49) アイナメ(134, 19)*1 コノシロ(174, 22)*1 マコガレイ(56, 13)*1 イシガレイ(230, 23) イシモチ(63, 14)*1	ボラC-1(210, 25) ボラC-2(320, 33)

*1: 体重, 全長は採取魚の平均, 無印のものは1尾の値。*2: 幸区戸手周辺で酸欠により弊死した魚を採取。

2.3 分析方法

トリブチルスズの分析は環境庁59年度化学物質分析法²⁾によった。分析法の概要は以下に示すとおりである。ホモジナイズした魚試料(通常10g)から有機スズ化合物等を塩酸-エタノール溶液に抽出し酢酸エチル-ヘキサン溶液に転溶する。これを濃縮し、カチオン交換樹脂カラムに通し、カラムに吸着した有機物をエタノールで溶出洗浄した後、有機スズ化合物を水素化し、ECD-GCで分離定量した。この分析法は標準物質に塩化トリブチルスズを用いているため、得られた結果に0.92を乗じて最終的にはTBT Oとして求めた。また、検出限界は、環境庁と同じ0.05 $\mu\text{g/g}$ とした。ガスクロマトグラフの分析条件は下記のとおりである。

分析条件(本体:島津GC-9A)

充填剤:OV17 5% Chromosorb WAW 80/100mesh DMCS

カラム:3.2mm ϕ ×2.1m or 3m

カラム温度:150℃

注入口温度:250℃

キャリアーガス: N_2 30ml/min

なお、魚試料に標準を添加して得られた回収率は86%(n=3)であった。

3. 結果及び考察

分析結果を表2に、クロマトグラフの例を図2に示す。

今回調査した10種14検体の魚のうち6種9検体から、TBT O濃度として0.04 $\mu\text{g/g}$ 以上の濃度が検出され、川崎港海域に生息する魚も汚染されていることがわかった。濃度レベルをスズキでみると0.24~0.63 $\mu\text{g/g}$ であり、環境庁調査³⁾(昭和60年度:東京湾,大阪湾,瀬戸内海の15検体から,0.12~0.7 $\mu\text{g/g}$ の範囲で,100%の検出率)による結果とほぼ同程度であった。ちなみに、最も高濃度でTBT Oが検出されたスズキ(0.63 $\mu\text{g/g}$)を体重60kgの人が約150g食べたとすると、一日許容摂取量にはほぼ相当する。また、スズキについては、計5検体の分析を行ったが、魚の体重とTBT O濃度の間に顕著な関係は見い出せなかった。

今回調査した10種類の魚の中で、スズキ以外では、アイナメ、イシモチ、マコガレイ、サッパ、コチからも検出された。同じ底生魚でもハゼやカレイでは検出されないかあるいは低濃度であるのに対し、コチでは稚魚であるにもかかわらずスズキ並の濃度で検出されている。このように魚の種類によって濃度が異なるため、今後は、魚の食性、生息範囲、年齢、代謝等種々検討の必要があろうと思われる。

魚の採取場所による濃度変化は魚種も異なるので一概にはいえないが、多摩川河口及び扇島沖では、スズキ始めいくつかの魚類から検出されているのに対し、多摩川では検出されていない。

以上のように、養殖のためのイケス等のない川崎港海域でも、魚類中にTBT Oが上述のように検出されたことは、他の発生源、例えば、船底塗料等に起因する汚染とも考えられ、今後さらに、底質の調査も行いその汚染状況を把握する必要があると思われる。

表2 魚類中のT B T O濃度 ($\mu\text{g/g}$)

多摩川河口		扇 島 沖		多 摩 川	
魚 種	濃 度	魚 種	濃 度	魚 種	濃 度
スズキA-1	0.24	スズキ	0.63	ボラC-1	-
スズキA-2	0.55	アイナメ	0.23	ボラC-2	-
スズキA-3	0.40	コノシロ	-		
スズキA-4	0.27	マコガレイ	0.05		
ハゼ	-	イシガレイ	0.05		
サッパ	0.31	イシモチ	0.26		
コチ	0.41				

- : 0.04 $\mu\text{g/g}$ 未満

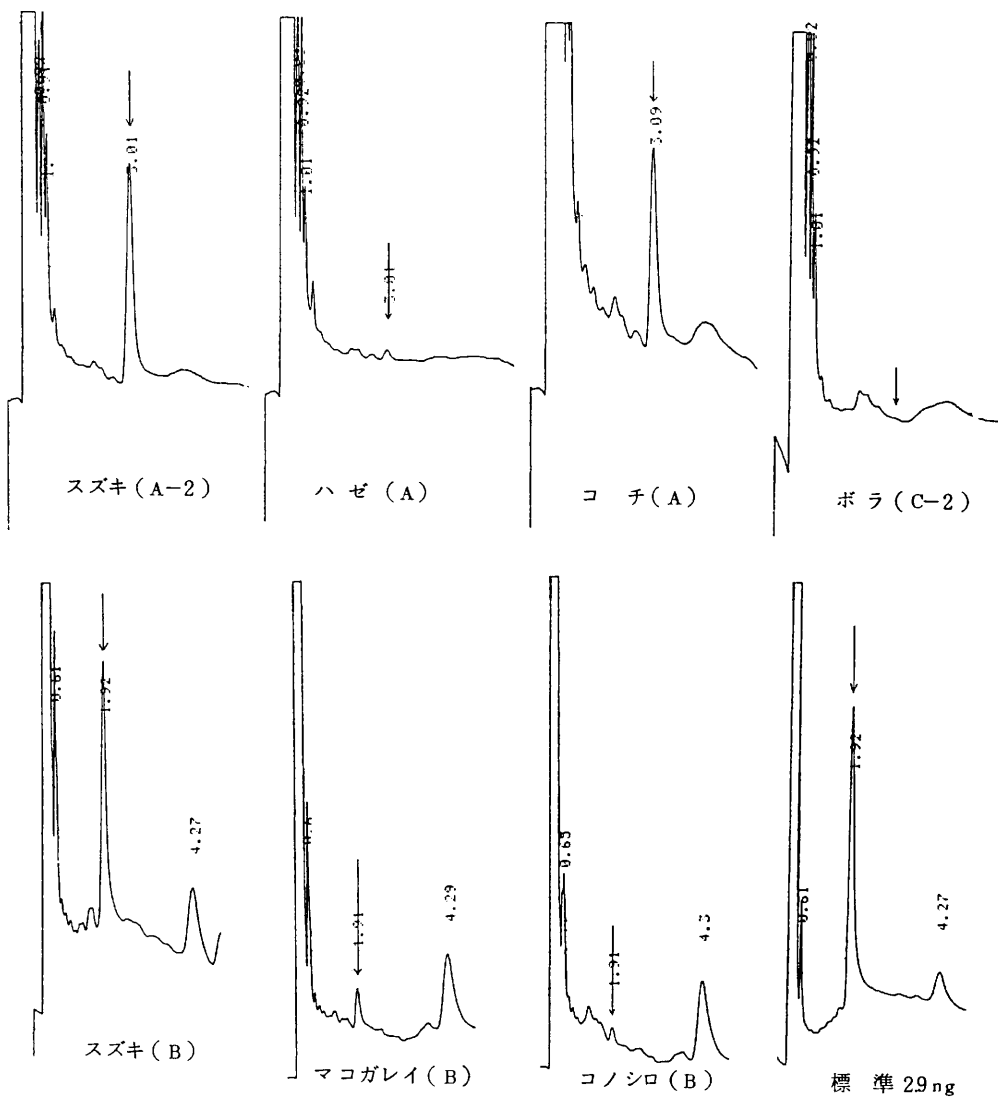


図2 魚類中T B T Oのガスクロマトグラム(↓印はT B T Oの位置を示す)

文 献

- 1) 環境庁, 環境保健部保健調査室: 化学物質と環境, 昭和59年度版.
- 2) 環境庁, 環境保健部保健調査室: 化学物質分析法開発調査報告書, 昭和59年度版.
- 3) 環境庁, 環境保健部保健調査室: 化学物質と環境, 昭和60年度版.