

川崎港における有害化学物質の汚染実態調査 (5)

— ムラサキイガイの多環芳香族炭化水素類について —

Concentration and Distribution of Toxic Substances in Kawasaki Port Area (5)

— Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Mussel —

古 塩 英 世	Hideyo	KOSHIO
広 瀬 健 二	Kenji	HIROSE
林 久 緒	Hisao	HAYASHI
山 本 順 昭	Nobuaki	YAMAMOTO

1 はじめに

川崎市公害研究所では、化学物質による環境汚染を未然に防止する目的で、川崎港内においてこれらの物質の汚染実態調査を行っている。また環境庁では、全国的な規模で「化学物質汚染実態調査」を49年度から実施している。

環境庁の59年度調査¹⁾によると、川崎港京浜運河のアセナフテン、アセナフチレン、フルオレン（いずれも多環芳香族類）の各物質は、同海域の魚類からは検出されなかったものの、底質では全国138調査地点の中で最も高い濃度レベルであった。

そこで、当市では、これらの物質による川崎港全域の底質の環境汚染レベルを把握するため、上記物質のほか同族の化合物であるジベンゾフラン、発ガン性の確認されているベンゾ(a)ピレン等を加え、これら化学物質の汚染分布調査をしてきた^{2) 3) 4)}。

その結果、これらの物質は川崎港のほぼ全域で検出され、運河が高く、特に浅野及び池上運河の濃度が極めて高いことがわかり、その付近に生息する生物系への影響が懸念された。

そこで、岸壁に付着しているムラサキイガイを採取し、これらの化合物の蓄積状況について調査を行ったので報告する。

尚、これらの化学物質の性状、底質の濃度分布状態等は、前報^{2) 3) 4)}を参照されたい。

2 調査方法

2.1 試料採取日および調査地点

昭和62年5月26日（大師運河は7月15日）に多摩川河口および池上運河など、川崎港内の6地点で岸壁に付着しているムラサキイガイを採取した。図1に調査地点を示す。

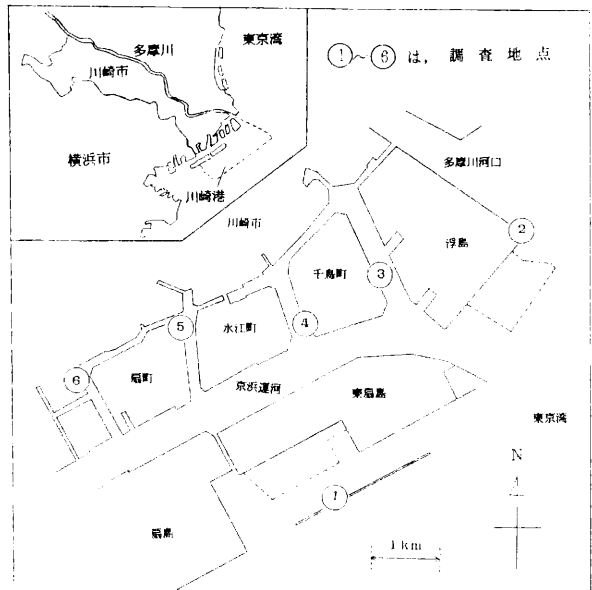


図1 調査地点

2.2 試料処理および分析方法

ムラサキイガイは1調査地点につき2~3kg採取し、それより殻長3~6cm(6~20g)のもの約100個の可食部をホモジナイズしたのち分析に供した。ムラサキイガイの大きさは、採取地点により差があり、池上運河のものは小型が多かった。

アセナフテン、アセナフチレン、フルオレン、ジベンゾフランの分析方法は「昭和57年度化学物質分析法開発調査報告書：環境庁」に準拠⁵⁾し、B(k)F, B(a)P, B(ghi)Pは、当公害研究所年報；13号(61年)に示す方法²⁾により行った。

分析方法の概要を以下に示すと、試料10gをとりアルカリ分解後ジクロロメタン抽出を行い、これをアルミナカラムクロマトグラフィーによりクリーンアップ操作をする。その後、得られた多環芳香族分画を濃縮し、アセナフテン、アセナフチレン、フルオレン、ジベンゾフランはGC/MS-SIM法で、B(k)F, B(a)P, B(ghi)Pは液体クロマトグラフィーにより、分析を行った。

3 結果および考察

アセナフテン、B(a)P等の各調査地点における分析結果を表1に、その分析例のクロマトグラムを図2に示した。

川崎港の底質におけるアセナフテン、B(a)P等の濃度分布は、さきの調査結果^{2) 3) 4)}から川崎港の周辺部に比べ各運河内が高く、浅野および池上運河が特に高濃度であることが、明らかとなっている(浅野運河は、池上運河の支線である)。

今回得られたムラサキイガイの調査結果でも、池上運河が6調査地点の中で各物質とも高く、底質と同傾向の濃度分布であった。

また、前報⁴⁾に示すとおり底質中でこれらの多環芳香族類が特に高かった浅野運河でも、当初ムラサキイガイについてこれらの物質について調査を予定していたが、ムラサキイガイが岸壁に付着しておらず採取できなかった。池上運河では、ムラサキイガイが棲息しており自然環境(塩分濃度等)に大きな差があるとは考えられない。浅野運河で棲息が確認されなかったことは、必ずしも多環芳香族による影響とはいえないものの、何らかの人為的影響があることを推察させる。

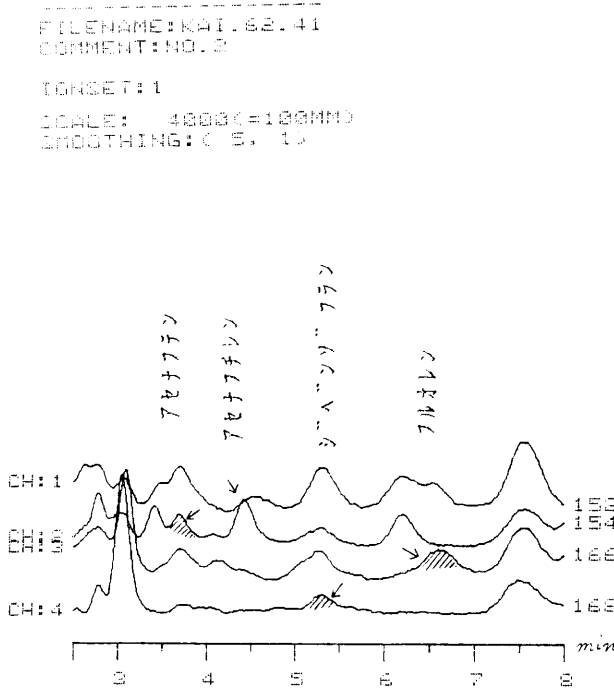
検出された各物質の濃度範囲について見ると、東扇島防波堤、つり公園、大師運河、塩浜運河、田辺運河の5地点における濃度は、検出限界(1ng/g)以下から最高14ng/gであった。

各物質が最も高かった池上運河では、アセナフテン：34ng/g、アセナフチレン：5ng/g、フルオレン：39ng/g、ジベンゾフラン：17ng/g、B(k)F：67ng/g、B(a)P：87ng/g、B(ghi)P：17ng/gであった。同地点における底質中の濃度レベルに比べこれらの濃度は、一見すると1/1000程度と低く、底質に含まれる化学物質の影響は少ないように思える。しかし、細かくみると、池上運河のムラサキイガイから検出されたこれらの物質の組成比と、この付近の底質から検出されたこれらの物質の組成比の関係は、図3に示したとおり、よく一致している。

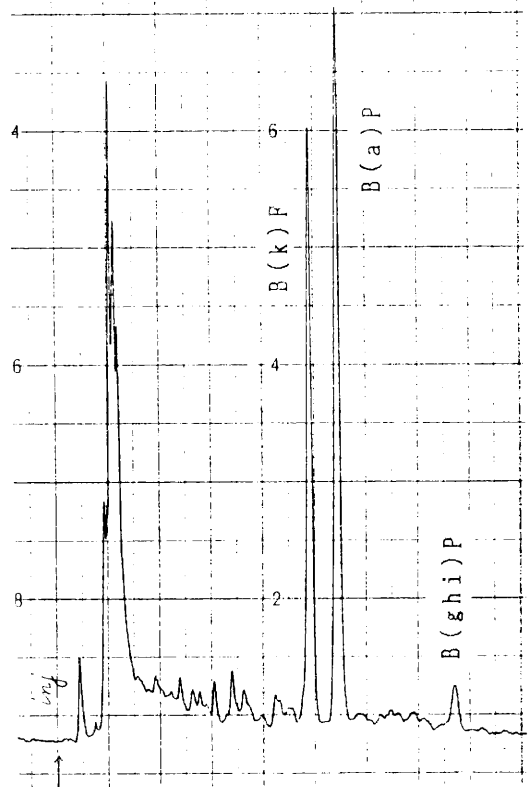
従って、これら多環芳香族の、ムラサキイガイへの取り込まれ方及び代謝が同様であるとすれば、

表1 川崎港におけるムラサキイガイ中の多環芳香族類の濃度

採取地点	物質	ng/g						
		アセナフチレン	アセナフチレン	フルオレン	ジベンゾフラン	B(k)F	B(a)P	B(ghi)P
1 東扇島防波堤		9	< 1	3	2	< 1	< 1	< 1
2 つり公園		6	< 1	7	5	< 1	< 1	< 1
3 大師運河		3	< 1	4	5	1	1	< 1
4 塩浜運河		14	< 1	13	9	1	1	< 1
5 池上運河		34	5	39	17	67	87	17
6 田辺運河		3	< 1	5	5	7	6	5



GC/MS-SIM クロマトグラム
(つり公園)



HPLC クロマトグラム
(田辺運河)

図2 試料の分析例

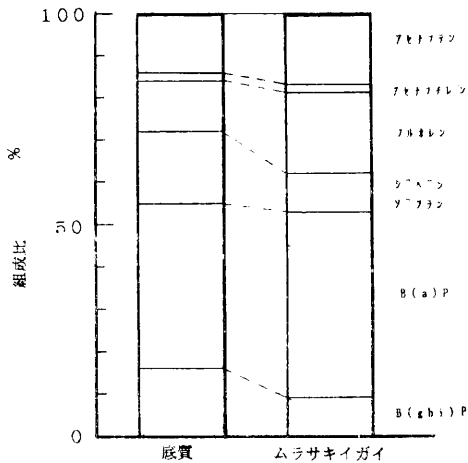


図3 池上運河で得られた底質とムラサキガイにおける多環芳香族類の組成比の比較
(底質のデータは文献4に示すNo11の結果を用いた。ただし、B(k)Fについては、底質中の分析結果が得られていないので、この比較からは除外した。)

ムラサキガイに含まれるこれらの物質の汚染源が、調査地点付近の底質にあることが推察される。

化学物質の有害性は、それぞれの物質ごとに異なり一概にいえませんが、一つの資料として、厚生省が食品に含まれる有害化学物質について定めた規制値等の一例を示すと表2のとおりである。これらの濃度レベルに比べると、今回の調査でムラサキガイから検出された濃度は、低いといえる。またアセナフテン、アセナフチレン、フルオレンについて環境庁が魚類について行った結果¹⁾と比較しても問題となるような濃度ではなかった。

以上の調査結果から、川崎港の東扇島防波堤、池上運河など6調査地点のムラサキガイ中のこれらの多環芳香族類の濃度は、食品中の暫定規制値のあるPCBおよび水銀などに比べ低い結果で

表2 化学物質の規制値の例及び川崎港のムラサキイガイから
検出された多環芳香族類の濃度範囲

化学物質名及び分類	濃度 (厚生省)	川崎港のムラサキイガイから検出 された多環芳香族類の濃度範囲 ng/g
食品中のPCBの暫定規制値 遠洋沖合い魚介類(可食部) 内海内湾魚介類(可食部)	500 ng/g 3000 ng/g	
魚介類の水銀の暫定規制値 総水銀 メチル水銀	400 ng/g 300 ng/g	アセナフテン; 9~34 アセナフチレン; <1~5 フルオレン; 3~39 ジベンゾフラン; 2~17
クロルデンの一日許容摂取量	0.5 μg/kg/体重/日 (280 ng/g)*	B(k)F; <1~67 B(a)P; <1~87 B(ghi)P; <1~17
ビストリブチルスズオキシド の暫定的一日許容摂取量	1.6 μg/kg/体重/日 (890 ng/g)*	

* 魚中の濃度に換算したとき; 体重50kgの人が, 1日に90gの魚を食べたとして算出

あった。しかし、B(a)P等は、発ガン性の確認されている物質⁶⁾⁷⁾であり、今後とも汚染状態の推移を、把握することが必要と考えられる。

尚、浅野運河の底質には、これら7物質のほか、ナフタレン、フェナントレン、アントラセン、フルオランテン、バイレン等多くの多環芳香族類の存在も考えられるので、化学物質の拡散による環境汚染防止という見地から、同地点の底質には、今後とも注意を払う必要がある。

文 献

- 1) 環境庁; 昭和60年版 化学物質と環境, 昭和60年12月
- 2) 広瀬健二; 川崎港内運河の底質におけるベンゾ(a)ピレンとベンゾ(ghi)ペリレンの濃度分布, 川崎市公害研究所年報, 13, 65-69 (1985)
- 3) 古塩英世ほか; 川崎港における有害化学物質の汚染実態調査(1) - 底質中のアセナフテン, アセナフチレン, フルオレン, ジベンゾフラン

について-, 川崎市公害研究所年報, 13, 70-87, (1986)

- 4) 広瀬健二, 古塩英世; 川崎港における有害化学物質の汚染実態調査(2) - 運河内におけるアセナフテン, アセナフチレン, フルオレン, ジベンゾフランについて, 川崎市公害研究所年報, 14, 51-56, (1987)
- 5) 環境庁; 昭和57年度 化学物質分析方法開発調査報告書, 昭和58年5月
- 6) 化学物質作成研究会; 化学物質要覧, 昭和56年度版, 592 (1982)
- 7) 化学物質作成研究会; 化学物質要覧, 昭和57年度版, 729 (1983)