

駿河湾海底堆積物中の PCB 調査

岡野博文：海洋研究室

清水潤子：警備救難部海上防災課

野坂琢磨，當重 弘，青木 繁，佐々木康仁，信國正勝：海洋汚染調査室

茂木山夫：第十管区海上保安本部水路部

PCBs Investigation in Sea Bottom Sediments at Suruga Bay.

Hirofumi Okano : Ocean Research Laboratory

Junko Shimizu : Maritime Disaster Prevention Division, Guard and Rescue Department

Takuma Nosaka, Hiroshi Toju, Shigeru Aoki, Yasuhito Sasaki, Masakatsu Nobukuni :

Marine Pollution Research Laboratory

Yoshio Mogi : Hydro. Dept., 10th R. C. G. Hqs.

1. はじめに

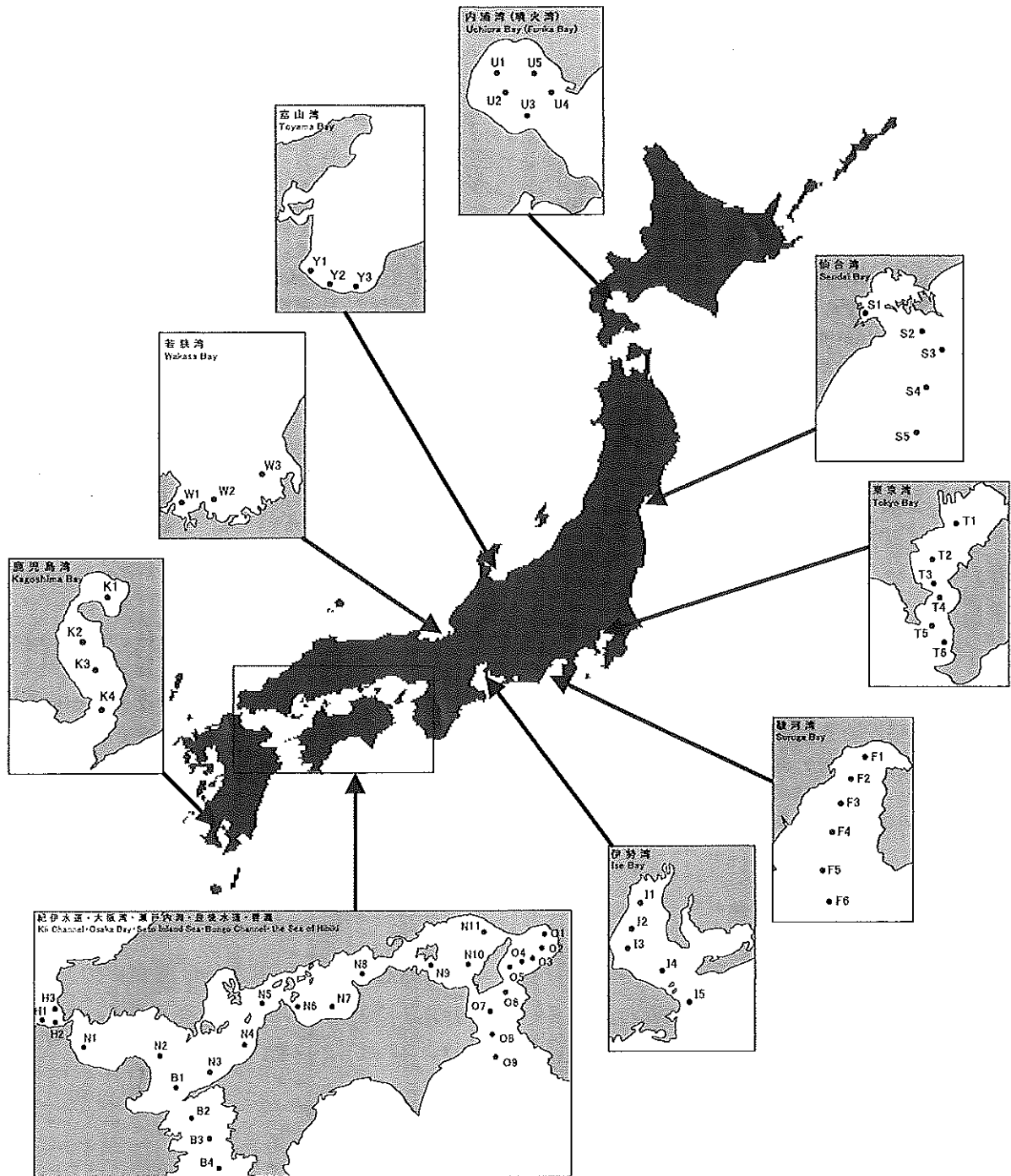
海上保安庁水路部（海洋汚染調査室）では、東京湾、大阪湾等の主要湾域における汚染物質の濃度分布、外洋への拡散状況、経年変化等を把握するため、表面海水及び海底堆積物を年一回採取し、油分、PCB、重金属などの調査を1972年から継続して行ってきた。現在、調査が行われている主要湾域と測点位置を第1図に示す。

これまでの調査から、各湾域の表層海底堆積物における汚染物質濃度の経年変化に着目してみると、大部分の湾域において、調査開始の1970年代初期～1980年をピークに徐々に減少又は横ばいの傾向が見られる（海洋汚染調査報告，1975—2000）。近年の汚染物質濃度の減少又は横ばいの傾向は、海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律（海洋汚染防止法）、廃棄物の処理及び清掃に関する法律や水質汚濁防止法等の法整備により、環境中に新たに負荷される汚染物質が減少したためと考えられる。

近年の駿河湾海底堆積物中の汚染物質濃度の経年変化を見てみると、大部分の調査項目は、他の湾域と同様に、汚染物質濃度の減少又は横ばいの傾向を示している。例えば、駿河湾の観測定点 F 1-6 毎に

おける、海底堆積物中の油分濃度の経年変化（第2図参照）と、調査年毎の F 1-6 の平均油分濃度の経年変化（第3図参照）を見てみると、近年は、濃度がほぼ横ばい傾向で推移している。ところが、近年の駿河湾海底堆積物中の PCB 濃度の経年変化を見てみると、濃度の減少又は横ばいの傾向を示してなかった。駿河湾の観測定点 F 1-6 毎における、海底堆積物中の PCB 濃度の経年変化を第4図に、また調査年毎の F 1-6 の平均 PCB 濃度の経年変化を第5図に示す。第4図では、各測点の PCB 濃度が1991年以降これまでの結果と異なる特異な傾向を示している。第5図においては、この傾向をより明確に見ることが出来る。駿河湾と比較するために、他の主要湾域の表層海底堆積物中の PCB 濃度の経年変化を第6図に示す。

第4図と第6図から、駿河湾と異なり他の湾域の表層海底堆積物中 PCB 濃度は、近年ほぼ減少又は横ばい傾向にあることが分かる。この駿河湾の海底堆積物中 PCB 濃度レベルは、国の基準（底質の除去基準）10 μm (micro-g/g) と比較すると、数百分の1から数十分の1の大変低い濃度レベルであるものの、近年のこの PCB 濃度の傾向には興味深いものがある。



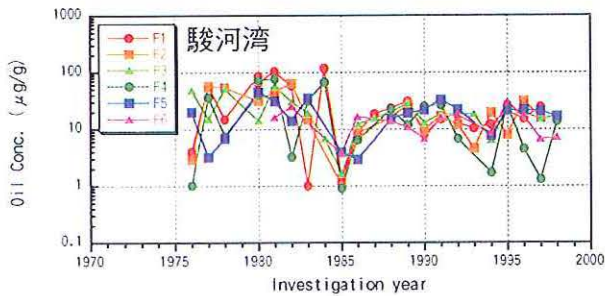
第1図 主要湾域の海洋汚染調査における試料採取位置と測点番号

Fig.1 The sampling location for the marine pollution investigation of the major bay areas in Japan.

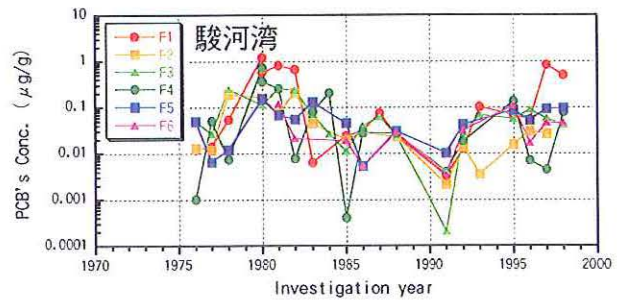
ところで、1982年や1987年などに行われた柱状試料の採取を伴う各湾域の重点調査を、現在の汚染調査時に実施するには、調査計画の内容を根本的に見直すか、またはルーチンの汚染調査を圧迫しない範囲で行う必要がある。

そこで、通常の汚染調査の採泥実施時に、ルーチンの汚染調査を圧迫しない範囲で、表層海底堆積物

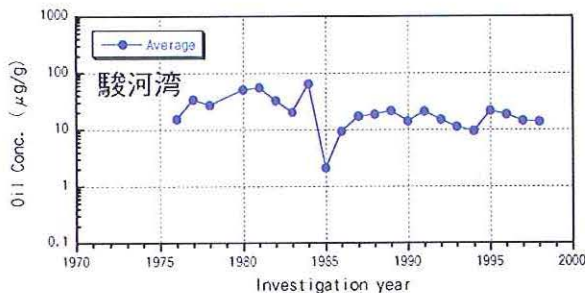
の採取と柱状試料の採取が同時に、しかも容易に実施できる簡易コアサンプラー（岡野ほか、2001）を用いて、駿河湾海底堆積物のPCB調査に使用し、駿河湾海底堆積物中のPCBについて若干のデータが得られたので報告する。



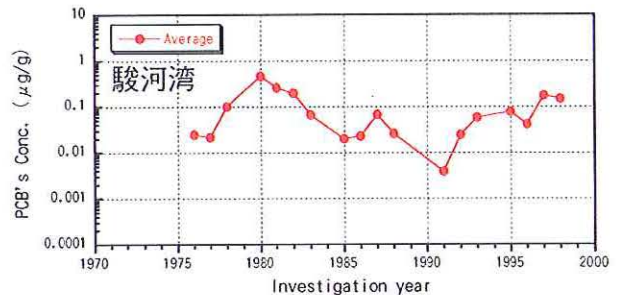
第2図 駿河湾の各測点における表層海底堆積物中の油分濃度の経年変化
Fig. 2 Annual change of oil concentration in the surface sea bottom sediments at Suruga bay, Japan.



第4図 駿河湾の各測点における表層海底堆積物中のPCB濃度の経年変化
Fig. 4 Annual change of PCB's concentration in the surface sea bottom sediments at Suruga bay, Japan.



第3図 駿河湾における調査年毎の表層海底堆積物中の平均油分濃度の経年変化
Fig. 3 Annual change of average oil concentration in the surface sea bottom sediments at Suruga bay, Japan.



第5図 駿河湾における調査年毎の表層海底堆積物中の平均PCB濃度の経年変化
Fig. 5 Annual change of average PCB's concentration in the surface sea bottom sediments at Suruga bay, Japan.

2. 使用した汚染調査データ

本報告で使用した過去の汚染調査のデータは、海洋汚染調査室において作製された、海洋汚染データベースのデータを使用した。このデータベースには、これまでに報告された海洋汚染調査報告(1975~2000)に記載されたデータがほぼ全て収録されている。

3. 試料採取

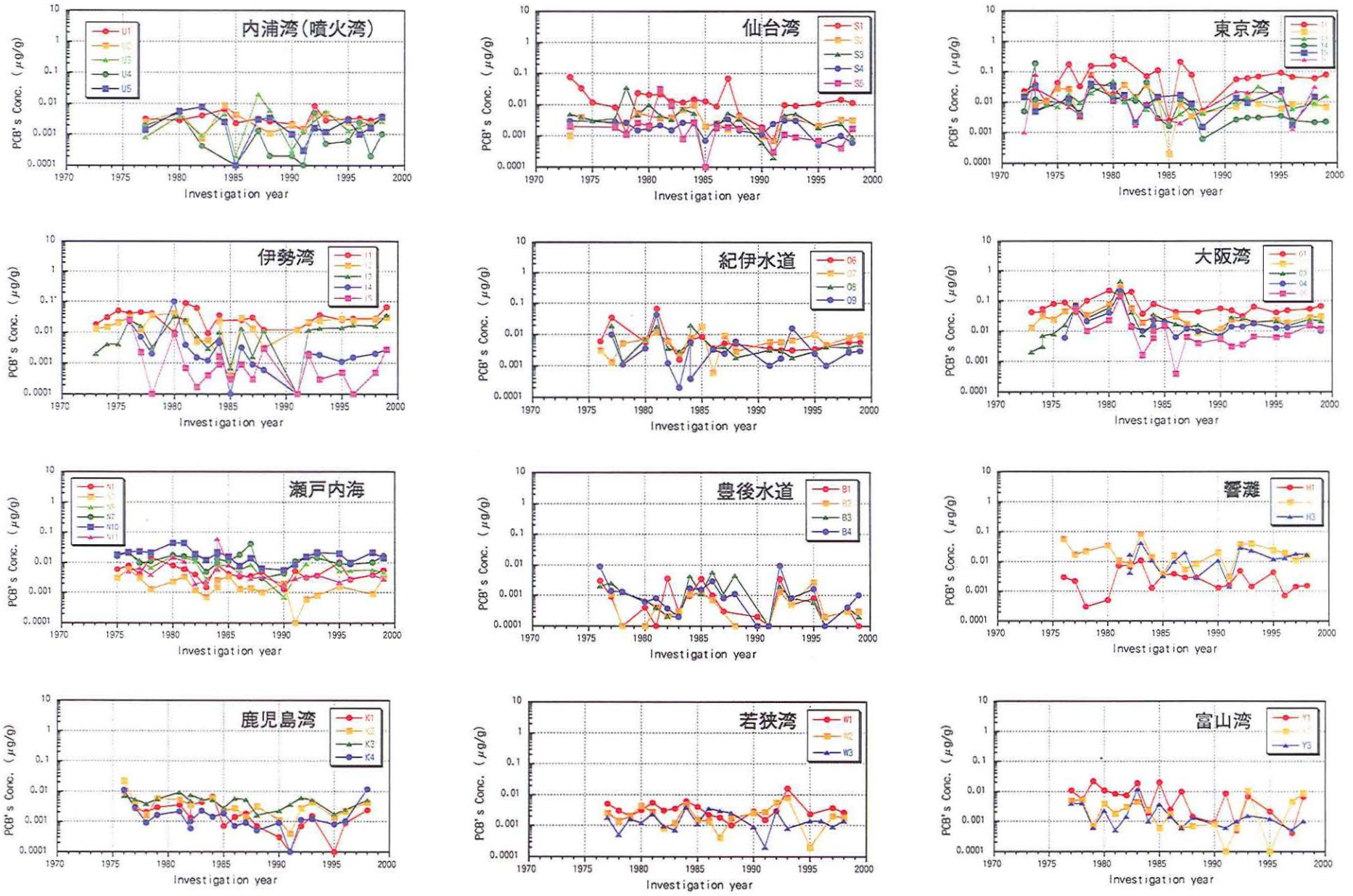
水路部所属の測量船「昭洋」(総トン数1,800トン)によって、1997年4月の航海時に駿河湾の測点F6においてスミス・マッキンタイヤ型採泥器(SM採泥器)・簡易コアサンプラーにより柱状試料の採取を行い、1cm毎にスライスした後に、陸上に持ち帰り、このスライスした試料毎のPCB分析を行った。

4. 分析方法

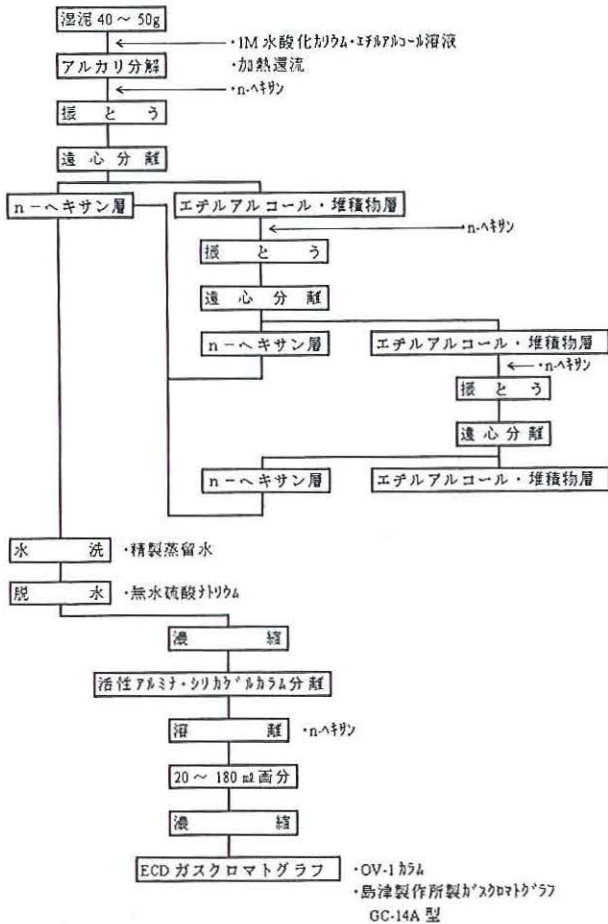
海底堆積物中のPCB分析は海上保安庁水路部編の海洋汚染調査マニュアルに従って行われた。分析のフローチャートを第7図に示す。

5. 結果と考察

駿河湾の観測定点F6(水深2,882m)において採取した柱状試料のPCB分析結果を、海底堆積物中のPCB濃度鉛直プロファイルとして第8図に示す。第8図において測点F6では、0-1cm層でPCB濃度の極大値を示し、1-2cm層から6-7cm層にかけてPCB濃度の急激な減少が見られ、6-7cm層から9-10cm層までは表層の約10分の1程度の低い濃度でほぼ一定となった。このことは、F6において9-10cm層から6-7cm層までの海底堆積物が形成される期間は、海底堆積物中のPCB濃度が0-1cm層の約10分の1程度の低い濃度のものが形成していたが、6

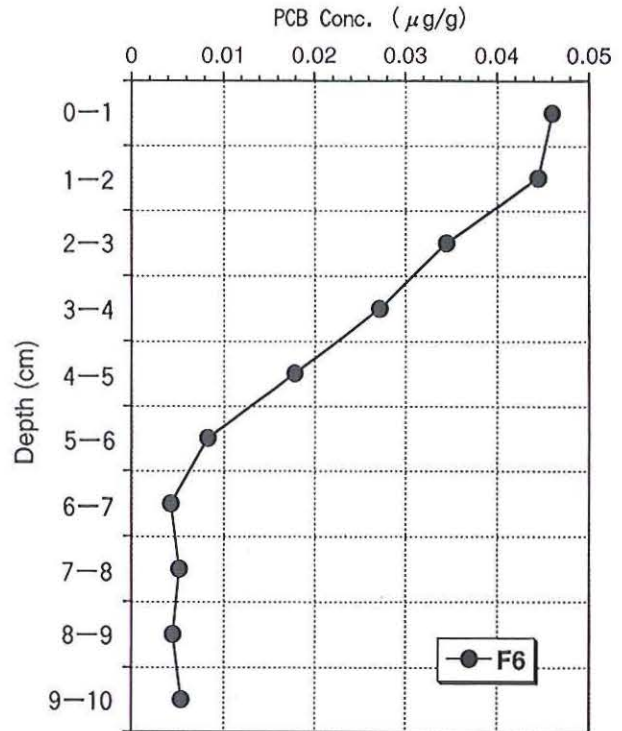


第 6 図 各主要湾域における表層海底堆積物中の PCB 濃度の経年変化
 Fig. 6 Annual change of PCB's concentration in the surface sea bottom sediments at each the major bay area in Japan.



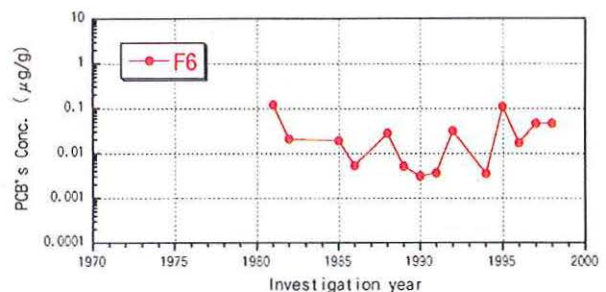
第7図 海底堆積物中の PCB 分析フローチャート
Fig. 7 Flow diagram of PCB's analysis on sea bottom sediments.

-7 cm層が形成された時期以降に形成された海底堆積物中の PCB 濃度は序々に高くなってきている。比較的最近に堆積したと考えられる 0-1 cm層で PCB 濃度が極大値を示すことは、F6においては海底堆積物中の PCB 濃度が、低い濃度レベルの範囲での事象であるが、近年増加している可能性を示している。ところで、PCB はその有害性が明らかになり、1972年に日本国内での製造が中止されているが、PCB の製造禁止後も陸上域から海域に PCB が流出していると言われている(橋本ほか, 1998)。しかしながら、測点 F-6においては、駿河湾湾口に位置し、比較的陸上域から離れて外洋に面していること、しかも第8図の6-7 cm層から0-1 cm層にかけての PCB 濃度の増大を説明出来る程度の、継続的な陸上域から F-6付近への新たな PCB の負荷は考えにくい。また比較的 PCB 濃度の高い海底堆積物が、6-7 cm層が形成された時期を境に、急激に、しかも継



第8図 駿河湾 F6における表層海底堆積物中 PCB の鉛直プロファイル
Fig. 8 Vertical profile of PCB's concentration on core sample at St. F6 in Suruga bay, Japan.

続的に、何処かより移動して来ているとも考えにくい。水深2,800 m以上もの海底で、第8図の PCB の鉛直プロファイルを形成するほどに、底生生物によって海底堆積物が攪乱されているとも考えにくい。第8図の結果は、これまでの汚染調査から得られたデータを元にして作成した、駿河湾 F6における表層海底堆積物中の PCB 濃度経年変化図(第9図参照)の1991年以降の PCB 濃度の傾向や、駿河湾各



第9図 駿河湾 F6における表層海底堆積物中の PCB 濃度の経年変化
Fig. 9 Annual change of PCB's concentration in the sea bottom sediments at St. F6 in Suruga bay, Japan.

測点における表層海底堆積物中 PCB 濃度の経年変化図（第 4 図参照）及び調査年毎の平均 PCB 濃度経年変化図（第 5 図参照）の 1991 年以降の傾向でも、近年の表層海底堆積物中の PCB 濃度が減少又は横ばい傾向を示していない結果を、支持していると考えられる。

今後、駿河湾（F6）において、通常型のコアサンプラーを用いて、より深い層までの海底堆積物の採取・PCB 分析を行い、10cm 層以深に PCB 濃度の極大ピークが存在すれば、1980 年頃に極大値を示している駿河湾の表層海底堆積物中 PCB 濃度の経年変化図（第 4 図と第 5 図参照）に合致し、1991 年以降の PCB 濃度の挙動をより明らかにできるものと思われる。このことは、駿河湾における他の観測地点についても同様のことが言える。今後とも、継続して駿河湾海底堆積物中の PCB 濃度の変化には注目していく必要がある。

6. まとめ

駿河湾の観測地点 F6 において、簡易コアサンプラーを用いて柱状試料を採取し、試料を 1 cm 層毎にスライスし、各スライス試料を PCB 分析に供した。測点 F6 での柱状試料（0-10cm 層）分析結果から、F6 における PCB 濃度の鉛直プロファイルを明らかにした。F6 の鉛直プロファイルは、近年の汚染調査による表層海底堆積物中の PCB 濃度の傾向を支持するものであった。

7. 謝辞

本報告をまとめるに当たり、測量船「昭洋」の船長及び乗組員のみなさま方の絶大なる御協力に感謝すると共に、海洋汚染調査報告のほぼ全てのデータを海洋汚染データベースとしてまとめられた陶正史沿岸調査課長（元海洋汚染調査室長）の御努力に敬意を表します。

参 考 文 献

海上保安庁水路部：海洋汚染調査報告，No.1-26，
（1975-2000）

岡野博文，清水潤子，野坂琢磨，當重弘，青木繁，

佐々木康仁，信國正勝，茂木由夫：簡易コアサンプラーを用いた海底堆積物の採取，水路部技報，19，81-83，（2001）

橋本俊也，柳哲雄，武岡秀隆，高田秀重：東京湾の PCB 分布・堆積モデル，沿岸海洋研究，36，1，77-82，（1998）