

簡易コアサンプラーを用いた海底堆積物の採取

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

茂木由夫：第十管区海上保安本部水路部

A Sampling of Sea Bottom Sediments by Convenient Core Sampler.

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

海底堆積物の採取には、一般に採泥器が使用される。採泥器にはドレッジ採泥器，グラブ採泥器，柱状採泥器などがあるが，水路部（海洋汚染調査室）では，表層海底堆積物（0～1cm層）の採取に，グラブ採泥器の一種であるスミス・マッキンタイヤ型採泥器（SM採泥器）が，海底堆積物表層の攪乱や，採泥器揚取時の堆積物表層の流失等の問題があるものの，作業の簡便性・試料採取の安定性などの面から長年に渡り使用されてきている。また，柱状試料の採取には柱状採泥器（コアサンプラー）が使用されている。1982年や1987年などに行われた各主要湾域の重点調査では，コアサンプラーによって採取された海底堆積物の柱状試料分析結果から，海底堆積物中の汚染物質の挙動に関して大きな知見が報告されている（海洋汚染調査報告1981，1983，1984，1985及び1989，陶ほか1981，1982，1983）。

汚染調査実施時に同一測点で，コアサンプラーとSM採泥器の2つの異なる採泥器を使用するには，採泥を行う毎にSM採泥器とコアサンプラーとの間でワイヤーを付け替える必要がある。また採泥器の投入から揚取までの作業時間が倍増するので，駿河湾湾口部の測点のように水深が2,500mを越える

ような場所では，採泥作業時間の倍増は，シッパタイムに関わる深刻な問題となる。採泥の準備，後処理またその後の分析等まで考慮すると，現状の汚染調査時に，コアサンプラーによる柱状試料の採取を実施することは，測量船上の現地調査班にとってかなりの負担増となる。別の手段として，例えば1回のコアサンプリングで，汚染調査のルーチン分析に必要な表層海底堆積物の絶対量を確保するためには，大口径（例えば口径40cm程度）のコアサンプラーが必要であり，現実的ではない。また，SM採泥器とコアサンプラーを組み合わせて1回の採泥作業で海底堆積物を採取する方法は，船上作業が複雑・高度化するにも関わらず，両方の採泥器に確実に海底堆積物が採取されるとは限らず，試料採取の安定性の面で問題がある。これらの理由により，通常の汚染調査実施時にコアサンプラーを用いて柱状試料を採取することは，シッパタイムや人的面等で大きな問題になる。

そこで，SM採泥器を用いて採泥を実施する時に，前述の問題をほぼ起こさずに，同時に柱状試料の採取が出来る簡易式のコアサンプラー（簡易コアサンプラー）による採泥方法を考案したので紹介する。

2. 試料採取

水路部所属の測量船「拓洋」(総トン数2,600トン)によって、1999年8月の航海時に東京湾の観測定点T5(35-09.2N, 139-44.5E)において、SM採泥器・簡易コアサンプラーにより海底堆積物試料の採取を行った。

3. 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。

4. 簡易コアサンプラー

汚染調査において、海底堆積物の柱状試料を必要とする場合には、一般にコアサンプラーが用いられる。コアサンプラーとは、重錘に円筒形の細長い採泥管を取り付け、切り離し装置等を使用して海底上数mから自由落下させて、海底面に採泥管を突き刺し、海底堆積物の堆積状態をそのままに、層状に(柱状に)採取できる採泥器である。

一方、近年の汚染調査では、海底堆積物の表層(0~1cm層)のみを必要としているため、SM採泥器が多用されている。SM採泥器は、左右に開いた試料採取部(バケット)を、巻き上げ時のワイヤー張力で締め付け、表層海底堆積物をつかみ取る方式の採泥

器である。

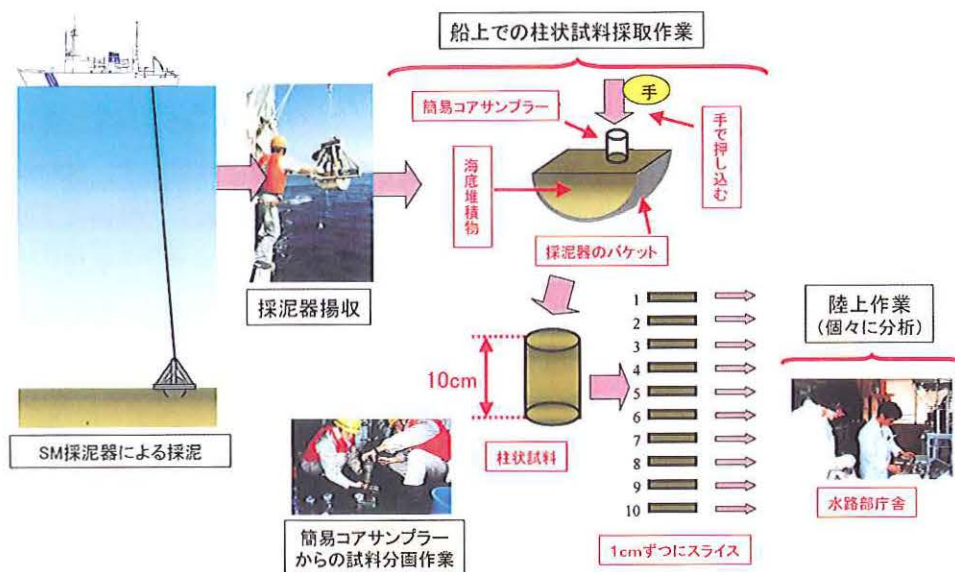
汚染調査実施時に同一測点で、コアサンプラーとSM採泥器の2つの異なる採泥器を使用することは、前述のとおり困難である。

そこで、透明アクリル製の円筒(直径10cm×20cm)を簡易コアサンプラーと名付け、SM採泥器で海底堆積物採取し、船上にSM採泥器を揚収した後、採泥器のバケット内に採取された海底堆積物に、簡易コアサンプラーを垂直に差し込み、堆積物試料を柱状に採取し、1cm毎にスライスの後、適当な容器に保存し、陸上に持ち帰り、汚染物質の分析を行う一連の作業行程を考案した。作業行程の概念を第1図に示す。

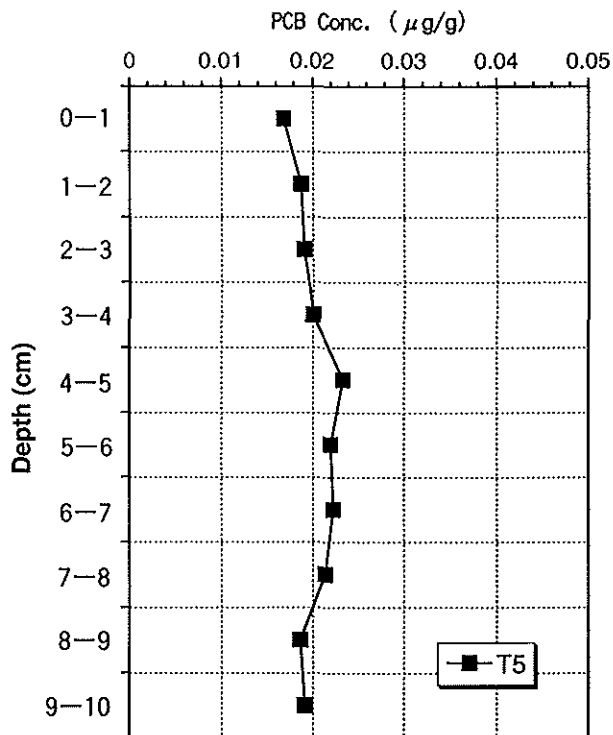
この作業行程に従うと、簡易コアサンプラーが採泥器のバケット内で必要とするのは直径10cmの円形の表面積のみであり、SM採泥器のバケット内の他の海底堆積物の表層部分は、そのまま通常の汚染調査用試料として利用できる。つまり1回の採泥作業で柱状試料と汚染調査用の表層海底堆積物の両方の採取が可能である。

5. 簡易コアサンプラーを用いた実際の試料採取作業

簡易コアサンプラーによる試料採取作業が実際に行えるものであるかどうかを検証するために、1999



第1図 簡易コアサンプラーを用いた柱状試料採取の概念図
Fig. 1 Concept of core sampling by convenient core sampler.



第2図 東京湾 T5における海底堆積物中 PCB の鉛直プロファイル

Fig. 2 Vertical profile of PCB's concentration on core sample at St. T5 in Tokyo bay, Japan.

年 8 月の調査航海時に東京湾の観測地点 T5において、SM 採泥器・簡易コアサンプラーを併用して海底堆積物を柱状に採取（0～10cm層までを採取）し、1 cm 毎の各スライス試料中の PCB の分析を行った。T5における堆積物中の PCB 鉛直プロファイルを図 2 に示す。このプロファイルから T5においては、海底堆積物 0-1 cm 層から 9-10 cm 層まで、ほぼ濃度一定であった。

6. まとめ

透明アクリル製円筒を用いて簡易式のコアサンプラー（簡易コアサンプラー）を作製し、東京湾の観測地点 T5において海底堆積物の柱状試料（0-10 cm 層）を採取した。採取した試料を 1 cm 層毎にスライスし PCB 分析に供した。この作業から、SM 採泥器・簡易コアサンプラーによる一連の柱状試料の採取は、0-10 cm 層までの海底堆積物に対して、十分に実施可能な採泥方法であった。今後の汚染調査での利用が期待される。

但し実際の運用面において、簡易コアサンプラーは、その採泥の原理から、SM 採泥器のバケット内に採取された海底堆積物の深さ（実用的には約 10 cm 層）までにしか適用出来ないため、10 cm 層以深の堆積物試料の採取には、従来通りのコアサンプラーを用いるか、別の採泥方法を考える必要がある。また、簡易コアサンプラーでの柱状試料採取の可否は、SM 採泥器の採泥状況に左右されることを十分に理解しておく必要がある。

7. 謝辞

本報告をまとめるに当たり、試料採取に協力していただいた、測量船「拓洋」の船長及び乗組員のみなさま方に感謝いたします。

8. 参考文献

- 海上保安庁水路部：海洋汚染調査報告，No.8，（1981）
 海上保安庁水路部：海洋汚染調査報告，No.9，（1983）
 海上保安庁水路部：海洋汚染調査報告，No.10，（1984）
 海上保安庁水路部：海洋汚染調査報告，No.11，（1985）
 海上保安庁水路部：海洋汚染調査報告，No.15，（1989）
 陶正史，峯正之，岩本孝二，当重弘：東京湾堆積物中の重金属汚染，水路部研究報告，16，83-93，（1981）
 陶正史，柴山信行，峯正之，岩本孝二，当重弘，稲積忍：伊勢湾海底堆積物の重金属汚染，水路部研究報告，17，379-393，（1982）
 陶正史，柴山信行，峯正之，岩本孝二，当重弘，松本敬三：大阪湾海底堆積物の重金属汚染，水路部研究報告，18，105-114，（1983）