

1. 沿岸海域基礎調査の主旨

国土地理院では、国の海洋開発推進方策にもとづき、昭和 47 年度より沿岸海域基礎調査を開始した。この調査は、各種の計画が錯綜して、緊急に調査を必要とする主要な海湾・内海の沿岸海域を対象に、1/25,000 沿岸海域地形図および 1/25,000 沿岸海域土地条件図を作成し、あわせて海象・気象調査を実施し、沿岸海域の利用・保全・管理などに必要な基礎資料を広域的・体系的に整備することを目的としている。

2. 沿岸海域基礎調査の工程

沿岸海域基礎調査は図 1 に示すような工程で進められる。その概要は次のとおりである。

2.1 船位測定

海上での船位測定方法は、次の各方法の 1 つまたはその組合せによる方法を用い、測標既定点で $\pm 5m$ の精度を保たせている。

- 1) 六分儀による三点両角法
- 2) 電波測位機による辺長交会法
- 3) トランゼット誘導法

最近ではごくせまい範囲の測量を除い

ては、船位測定は電波測位機による方法が採用されることが多い。電波測位機による辺長交会法は、電波測位機の主局を測量船に、二つの従局を陸上の基準点におき、主従局間の距離を知ることにより交会法で船位を測定する。

2.2 深淺測量

海底の地形調査には主として音響測深機が使用される。測深は連続的に行なわれるが、2 分間隔で船位測定と同時に時刻の記録をおこなう。アナログな測深記録を解析・図化する基準とする。測深記録は毎日 1 回以上おこなうバーチェックにより補正し、測深精度を $\pm (10m + h/1000)$ に保たせている。ここで h は水深 (単位 cm) である。

2.3 地層探査と底質調査

海底の地層の状況の探査には主として音波探査法を用いており、磁歪式 (ソノフローブ) と放電式 (スパーカー) の音波探査機が使われる。音波探査機は海面下で超音波を放射し、海底下の地層の境界面からの反射波と海底地層の断面図として記録紙上に表示するもので、この記録をボーリングその他の地形・地質学的資料と照合しながら解析をおこなう。

底質調査は、海底表面の物質をドレッジーなどを用いて採取し、土性の判定・粒度分析をおこなう。

3. 1/25,000 沿岸海域地形図

1/25,000 沿岸海域地形図および 1/25,000 沿岸海域土地条件図は、沿岸海域の利用・防災・保全、漁業の振興、海中景観の保全等、各種の計画あるいはこれに伴う構造物の建設適地の選定、海底資源の賦存量の推定の基礎資料として活用されることを目的として作成されている。

1/25,000 沿岸海域地形図は陸域の 1/25,000 地形図に対応し、主として水面より海底までについての情報と、

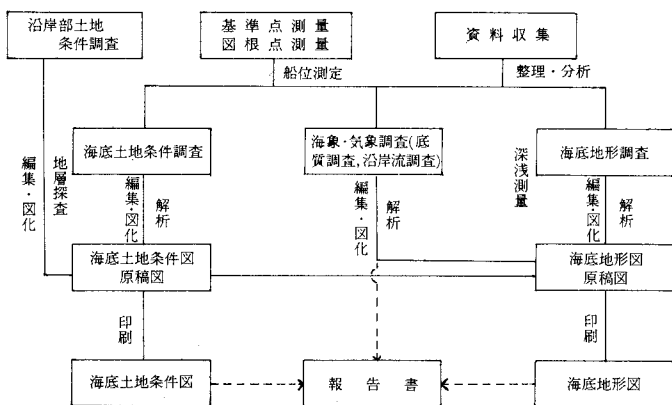


図1 沿岸海域基礎調査の工程

1/25,000 沿岸海域土地条件図は陸域の 1/25,000 土地条件図に対応し、海底面より下にあるものについての情報を表示するものとして考えている。

沿岸海域地形図の内容は次のようなものである。陸域については 1/25,000 地形図に海域に関連した建物記号や施設等を付加する。

海域については、1) 自然条件要素、2) 各種施設、3) 管理区分、の三つの構成要素に分け、海域の一般図として適当と思われる次のような内容とした。

1) 自然条件要素

(1) 等深線 陸域にあわせて基準面を東京湾の平均海面として 1m ごとに表示し、陸域とのつながりを明確にした。また、ガバ・急斜面・突出地・おう地・暗礁などには地形記号を設けた。

(2) 底質 ウェントワースの粒径区分表により分類するほか、採取地点の 20% については中央粒径値を表示。

(3) 透明度 底質採取時に測定した透明度を表示

2) 各種施設

海岸工作物（護岸・捨石等）、港湾施設（岸壁・ドルフィン等）、観測施設（験潮場・波浪観測所等）、海上保安施設（灯台・無線局等）、水産施設（定置漁具・漁礁等）、供給施設（海底輸送管）等を表示

3) 管理区分

港湾区域界・港区界・漁区界、国立公園界、埋立・浚渫等作業区域、等を表示

4. 1/25,000 沿岸海域土地条件図

陸域の土地条件図は昭和 35 年に作成が開始され、国土の利用・保全等の計画策定上極めて有効であるという認識が得られている。海域の土地条件図はこの経験をもとに海底の土地条件を表示しようとしたものである。沿岸海域土地条件図の内容は次のとおりである。

陸域については、1/25,000 土地条件図に準じて、1) 地形分類、2) 地盤高、3) 各種機関・施設を表示してある。海域については、1) 地形分類、2) 海底の軟弱地盤、3) 海底の基盤、4) 各種施設、5) 水深および底質、等を構成要素とした。(図 2)

1) 海底地形分類

海底の地形を成因・形態・地帯等で区別することは一定の土地条件を持った地域の広がり、そのような地域の特徴等を知る上で重要である。沿岸地域の海底地形は、第 4 紀洪積世（氷河期）の海面低下期に陸上あるいは沿岸で形成された地形が、その後海面が現在の水準に上昇したために海面下となり、波浪・沿岸泳・潮流・河流等による侵食・堆積を受けて現在の地形を生じたものである。したがって、海底の地形分類は、洪積世（氷河期）にどのような地形であったものが、その後地形や成作用でどのような変化を受けたか考察せねばならない。本調査で対象とする浅海域では、現在の海面と基準とする地形や成作用の影響が強く、洪積世（氷河期）の古い地形は、当時広

	陸部地形	潮間帯	極浅海	浅海
堆積性地形	— 三角州 — 後 浜	潮汐平地 前 浜	堆積台	平坦面
侵蝕性地形	海蝕崖	波蝕棚	海蝕台	平坦面
起伏地形		みお 隠顕礁	— 海底水道 — バー・トラフ 暗 礁	海底谷・海釜
斜 面			— 複斜面 — — 急斜面 — — 崖 —	
線状地形		高潮線 — 砕 浪 帯 —	低潮線	山稜線・谷線
人工地形		— 埋 削 地 ・ 盛 土 地 —		

表 1 海底地形分類の構成

い平坦面であった低地・段丘などが、海底の平坦面として残っているものとか、当時の河谷地形が全部埋積されずに残っているもの等を除けば、むしろ海底の埋積谷のような形で軟弱層（沖積層）の基盤の地形としてみられることが多い。

海底地形の分類は、現在の地形の成力に関連して成因分類の可能なものを平坦面と起伏地形とに分類し、平坦面はさらに侵蝕性と堆積性平坦面とに細分している。また、潮間帯・砕波帯・極浅海など陸地からへだたるにつれて地形の成力が変化する海域特有の地帯区分に対比させて地形を区分してある。成因的区分の困難な部分については傾斜区分をよこになったが、その原地形は浸蝕（氷河期）の地形の成に求められるものが多い。（表1）

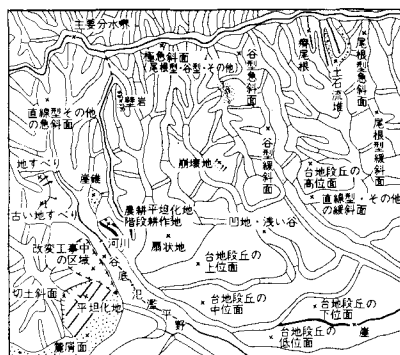
2) 海底の軟弱地盤、3) 海底の基盤

海底の軟弱地盤（ほぼ沖積層に相当）の構成物質区分、厚、基盤層までの深さとその構成物質等については音波探査記録の解析に主として基づいて表示してある。音波探査記録の分析は、あらかじめ特徴的なパターンをもつものを鍵層とし、反射パターンの違いと調査海域の地形・地質資料をもとに地質・地盤区分をよこになっている。表2はその一例である。これによれば、軟弱層（ほぼ沖積層）の下部にはかなり明らかな反射面のあふこと、軟弱層の砂層と泥層の間にはかなりのパターンの違いがあることがわかる。

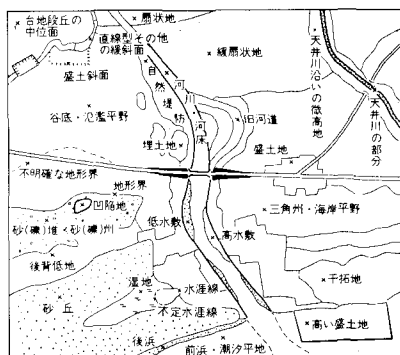
層名	記録パターン	構成物	平均層厚	分布標高	対 比	
					地盤区分	時代区分
A層	全体に淡く、細く連続する反射面が認められ、所により音波硬層のパターンがある。海域が深くなると太く連続した成層パターンとなる。	砂 シルト (成層部)	段丘上 2 m 段丘下 10 m	海底面を形成	U S層	沖積世
B層	上記より幾分濃くなり、その上面はシャープである。分布は限られる。	シルト 粘土	3 m	-20 m 前後	U C層	沖積世
C層	上面はなめらかである。 ・段丘下…全体としては生地が白く抜けている。上部には断続的な強い反射面が無数にある。 ・段丘上…全体としては生地が白っぽく抜けた感じであるが段丘下もほぼシャープではない。下位の方には比較的連続する反射面が認められる。	砂が主体 一部泥	段丘下 3 m 段丘上 15 m	段丘下 -20~-27 m 段丘上 -7~-17 m	L S層 (上部の砂っぽい所) L C層 (泥っぽい部分)	上部洪積世
D層	上面はかなりシャープで境界をつかみやすい。順次生地が白っぽくなっていく単調なパターンである。上面は細かな起伏に富む。	塊状な砂を主体	0 層の起伏を埋積するため種々変化	段丘上 -10~-20 m 段丘上 -17~-30 m	D 層	下部洪積世
O層	主としてスーパーカーにより解析、大きな起伏に富む。	岩石	—	—	O 層	黒・濃不整合 先第三紀

表2 音波探査による地層区分

山地・丘陵地・台地の地形



低地の地形



海底の地形



底質等

底質	符号	粒径	底質	符号	粒径	底質	符号	粒径
岩石	R	256	中砂	mS	1/4~1/2	スコリア	Sc	—
大礫	cS	128-256	細砂	fS	1/16-1/4	塔岩	Lv	—
中礫	pG	32-128	シルト	Si	256-128	貝殻	Sh	—
礫	G	4-32	粘土	Cy	1/256	ヘドロ	Hd	—
細礫	gG	2-4	火山灰	On	—	—	—	—
粗砂	cS	1/2~2	軽石	Pm	—	—	—	—

音波探査等による基盤層
時代区分
古生代 P 表面物質
中生代 M 風化岩石 (wR)
新生代 第三紀 T 礫 (G)
第四紀 D 砂 (S)
(洪積性) 泥 (M)

音波探査等による沖積層
構成物質
砂
粘土
—

沖積層の厚さ 12m
各記号の配置密度は沖積層のおおよその構成密度を示す

図2 地形分類、地質区分

5. 1/25000 沿岸海域地形図および土地条件図の利用

沿岸海域基礎調査以外にも沿岸地域についての調査は多いが、その多くは目的に制約されているため調査地域が限られていたり、船位測定精度がまちまちであるために調査地点の再現性に乏しいなどの理由で、その調査以外への利用価値が比較的低い。

本調査では、このような欠点を除くため船位測定精度を向上させると共に、調査内容の基準化もおこなっている。調査の網目も測線間隔を 500m または 1000m 単位とし、後日精査を必要とする場合には、これらの網目を基準としてさらに小さな網目を作り効率的な調査が可能ないようにしてある。

なお、沿岸海域基礎調査ではすでに述べた二種の地図に加え、どの調査地域についても調査地域の概略地質平面図、地質区分表、底質図、基盤乃至深線図、沖積層等厚線図、主要測線に沿う地質断面図、ボーリング柱状図、水平地質断面図（-20m、-30m、-40m、-50m）、表層砂礫分布図、地盤地区と地質特性の表、海象図、等を盛り込んだ報告書とまとめて調査結果の理解と利用の便を計っている。

この調査が進めば、次のような事項に大いに役立つと考えられる。

- 1) 沿岸海域総合計画立案のための基礎資料
- 2) 個別計画（スペース利用・防災・保全・管理等）立案のための基礎資料
- 3) 開発規制区域・環境保全区域の選定
- 4) 構造物の建設適地の選定・立地条件の判定
- 5) 海底資源（特に骨材）の賦存状況の把握
- 6) 漁業資源・海中景観などの培養・開発・保全計画立案のための基礎資料
- 7) 海域汚染の現状把握
- 8) 沿岸海域の自然環境・自然条件の把握

6. 今後の問題点

調査手法での問題点をあげると次のようになる。

- 1) 現在の調査方法では砕波帯など自然条件の悪い地域では調査が困難であり、このような地区に適した調査機器の開発が必要である。また、安定性があり機能的な専用調査船が必要である。
- 2) 音波探査の記録は海底部分も水中と同じように音波伝播速度 1500m/sec として解析しているが、海底部分については速度補正をしていく必要がある。
- 3) 河川河口付近などでよくみられる音波散乱層について記録・資料を得るための方策をたてる必要がある。