

## 2-7. 海洋環境調査

### 2-7-1. 調査地の概要

海洋環境調査は、部瀬名岬南西側のサンゴ礁域において、海底地形・底質、サンゴ、大型底生生物に着目して調査を行った。

この海域は海中公園に指定されている一方、部瀬名岬を中心に沖縄県が主導する「部瀬名岬地域海浜リゾート」が開発されており、2000年の沖縄サミットで使用された「万国津梁館」も岬先端部に建設された。またこれに付随して海岸工事も行われた。特に、図 2-7-1 の部瀬名海中公園地先では、外洋からの小型船舶航行のために、礁原上で浚渫工事が行われた。ただし、これらの開発行為に伴う環境の変化は、第2回調査以降である。

調査地および調査手法、調査地等の概要について表 2-7-1 に、調査地の位置を表 2-7-2 および図 2-7-1 に示した。調査は2回とも同じ場所で行った。

表 2-7-1 海生生物調査の調査内容、調査地等の概要

| 調査項目 |        | 調査内容及び<br>とりまとめ                                                          | 調査<br>日時                                               | 調査地点<br>(ラインの位置)                                                                                                                                                                         |
|------|--------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第1回  | 海底地形   | 3本のライン調査を行い、海底地形断面図を作成                                                   | H4.5.19<br>～<br>H4.5.21<br><br>H5.5.11<br>～<br>H5.5.12 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ライン1：ブセナリゾート裏のモクマオウの木を起点とし、海側に約600mのライン</li> <li>・ライン2：部瀬名岬から西に約1kmの離島海側先端を起点とし、海側に約400mのライン</li> <li>・ライン3：部瀬名岬の南端を起点とし、海側へ約320mのライン</li> </ul> |
|      | サンゴ    | ライン3上、および3本の各ラインにつき3つ（計9つ）の方形区内で、サンゴの出現状況を調査し、結果を表にとりまとめ、出現状況図を作成（注）     |                                                        |                                                                                                                                                                                          |
|      | 大型底生生物 | 3本のライン上、および各ラインにつき3つ（計9つ）の方形区内で、出現状況を調査し、それぞれ表にとりまとめた                    |                                                        |                                                                                                                                                                                          |
| 第2回  | 海底地形   | 3本のライン調査を行い、海底地形断面図を作成                                                   | H9.12.26<br>～<br>H10.2.10                              |                                                                                                                                                                                          |
|      | サンゴ    | 3本のライン上、および各ラインにつき3つ（計9つ）の方形区内で、サンゴの出現状況を調査し、結果を表にとりまとめ、方形区については出現状況図を作成 |                                                        |                                                                                                                                                                                          |
|      | 大型底生生物 | 3本のライン上、および各ラインにつき3つ（計9つ）の方形区内で、出現状況を調査し、それぞれ表にとりまとめた                    |                                                        |                                                                                                                                                                                          |

注：第1回目調査のサンゴ調査では、ラインに沿った調査は、ライン3のみで実施された。

表 2-7-2 各調査ライン、方形枠位置の詳細

|            |                                |                     |
|------------|--------------------------------|---------------------|
| 基点 A       | 海中公園ウィンドサーフィン開催記念碑台の海に向かって左上の角 |                     |
| 基点 B       | 海中展望台基部より約 50m 東側の既設護岸の角       |                     |
| 視準点 A (0°) | 海中展望塔 (中央)                     |                     |
| 視準点 B (0°) | 海中公園ウィンドサーフィン開催記念碑台の海に向かって左上の角 |                     |
| L-1 起点     | 基点 A-視準点 A から 132° 25' 00" の方向 | 基点 A から 462.5m の距離  |
| L-1-1      | 基点 A-視準点 A から 116° 08' 52" の方向 | 基点 A から 391.5m の距離  |
| L-1-2      | 基点 A-視準点 A から 60° 34' 35" の方向  | 基点 A から 445.5m の距離  |
| L-1-3      | 基点 A-視準点 A から 55° 46' 37" の方向  | 基点 A から 492.5m の距離  |
| L-2 起点     | 基点 A-視準点 A から 88° 16' 01" の方向  | 基点 A から 999.5m の距離  |
| L-2-1      | 基点 A-視準点 A から 78° 20' 16" の方向  | 基点 A から 987.6m の距離  |
| L-2-2      | 基点 A-視準点 A から 72° 11' 16" の方向  | 基点 A から 999.1m の距離  |
| L-2-3      | 基点 A-視準点 A から 65° 13' 53" の方向  | 基点 A から 1036.9m の距離 |
| L-3 起点     | 基点 B-視準点 B から 00° 00' 00" の方向  | 基点 B から 79.3m の距離   |
| L-3-1      | 基点 B-視準点 B から 78° 58' 48" の方向  | 基点 B から 83.8m の距離   |
| L-3-2      | 基点 B-視準点 B から 105° 04' 24" の方向 | 基点 B から 161.8m の距離  |
| L-3-3      | 基点 B-視準点 B から 119° 20' 48" の方向 | 基点 B から 249.1m の距離  |
| L-1 ライン    | L-1 基点-北から 294° の方向            | L-1 基点から 600m の測線   |
| L-1-1      | L-1 基点-北から 294° の方向            | L-1 基点から 130m の距離   |
| L-1-2      | L-1 基点-北から 294° の方向            | L-1 基点から 530m の距離   |
| L-1-3      | L-1 基点-北から 294° の方向            | L-1 基点から 583m の距離   |
| L-2 ライン    | L-2 基点-北から 305° の方向            | L-2 基点から 400m の測線   |
| L-2-1      | L-2 基点-北から 305° の方向            | L-2 基点から 180m の距離   |
| L-2-2      | L-2 基点-北から 305° の方向            | L-2 基点から 270m の距離   |
| L-2-3      | L-2 基点-北から 305° の方向            | L-2 基点から 420m の距離   |
| L-3 ライン    | L-3 基点-北から 282° の方向            | L-3 基点から 300m の測線   |
| L-3-1      | L-3 基点-北から 282° の方向            | L-3 基点から 100m の距離   |
| L-3-2      | L-3 基点-北から 282° の方向            | L-3 基点から 200m の距離   |
| L-3-3      | L-3 基点-北から 282° の方向            | L-3 基点から 320m の距離   |

注：各ライン及び方形枠の位置測定の際の角度、距離は光波測距離を用いて測量した。

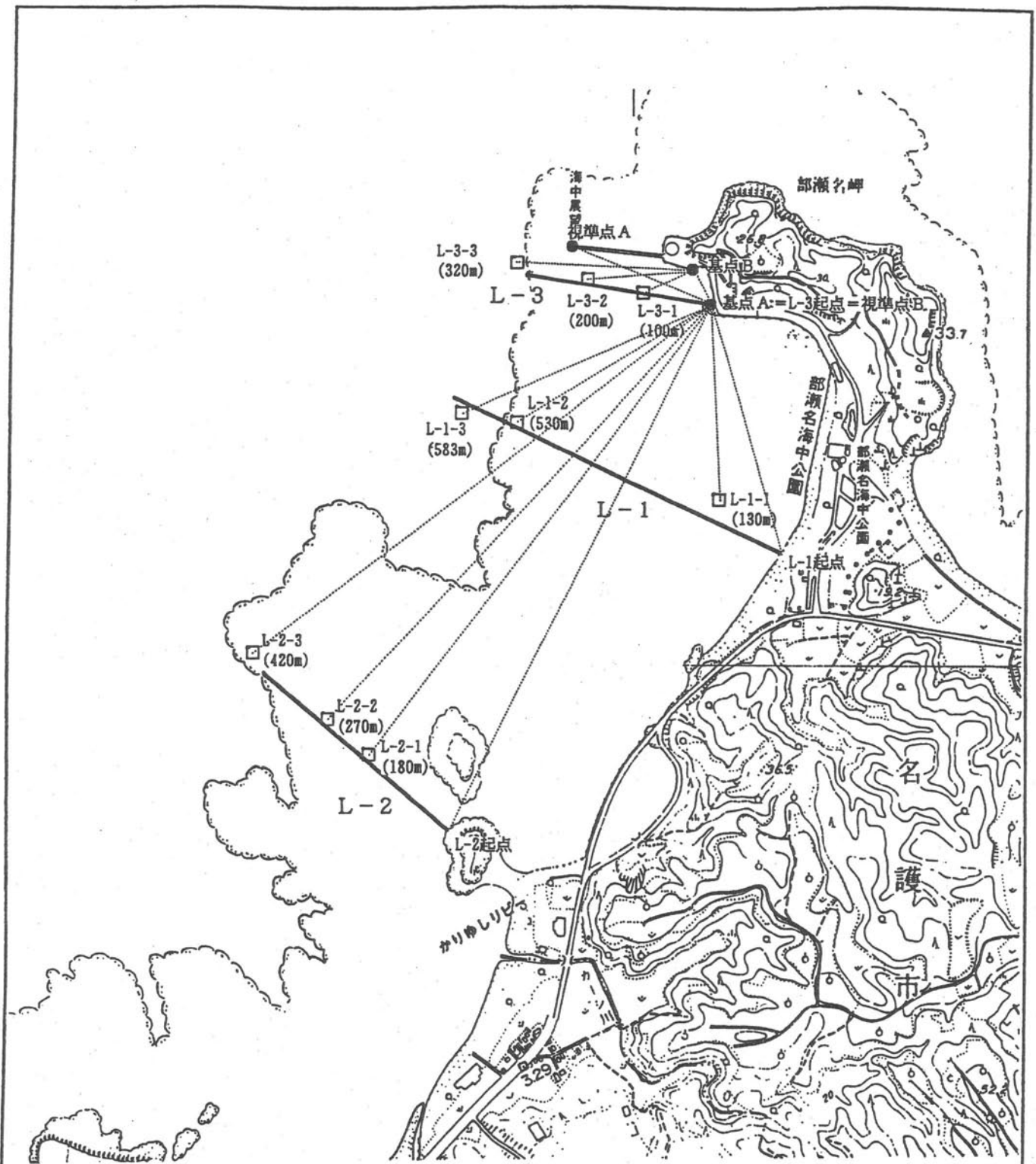
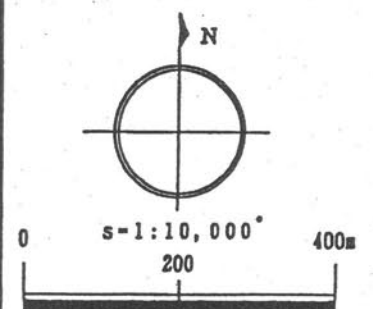


図 2-7-1 海域生物調査地点位置図(沖縄県)

—— : ライン調査 (L-1~3)

□ : 方形枠調査 (L-1-1~3、L-2-1~3、L-3-1~3)



## 2-7-2. 調査方法

### ① ライントランセクト法

基点から沖合方向に向かってラインを設定し、大型底生生物およびサンゴの生息種類の同定を行い、サンゴの被度、サンゴの群体数、大型底生生物の個体数を、潜水目視観察により調査した。なお、ラインは 10m×10m 方形枠の連続としてとらえ、その方形枠内の出現種類を調査した。なお、第 1 回調査ではサンゴについては調査を行っていない。

### ② 方形枠調査

1 ラインにつき 3 方形枠 (3m×3m) を設定し、その中に生息する大型底生生物およびサンゴの生息種類の同定を行い、サンゴの被度、サンゴの群体数、大型底生生物の個体数を潜水目視観察により調査した。また方形枠内のサンゴの生息状況を、サンゴ出現状況図としてとりまとめた。

## 2-7-3. 調査地の海底地形の状況

調査対象とした海域は、部瀬名岬とその南西の岬との間に位置する地形的な 1 ユニットである。この海域のサンゴ礁は礁原幅が最大で 600m 程度の裾礁である。

空中写真から判断すると、礁嶺（礁縁部の高まり）は認められるものの、その連続性は非常に悪く、典型的な礁嶺－礁池型とは言えない。また、礁原上の微地形配列パターンは、海岸線に直角方向が卓越しており、海岸線に平行な海水の流れは顕著でないことが推察される。さらに、この地形的なユニットには顕著な河川の流入はない。ただし、この南西に隣接するユニット（伊武部地先）には 2 本程度の河川流入が認められ、1993 年撮影の空中写真では、その河川が運搬した陸源性堆積物が河口付近に認められた。しかし、ユニットを境する岬や離れ岩の存在と微地形配列により予想される海水流動パターンから、この南側のユニットに流れ込む陸源性堆積物が、直接的に調査対象ユニットに及ぶことは比較的少ないものと推察される。

海岸線に直交する方向で設定したライントランセクトに沿い、地形断面計測および断面上の底質状況把握を、2 回の調査で実施した。第 1 回調査の際に計測の起点を設定し、方位を記録し、第 2 回調査以降、調査地の再現性を確保するようにした。しかし、特に L-1 の沖側については、第 1 回調査と第 2 回調査の調査結果に差があり、調査を行ったラインが僅かながらずれていたと考えられる。このことは今後の調査における大きな課題であるが、今回は得られたデータについて可能な範囲で解析を行った。

なお、地形区分の報告で一部が不適切であったため、報告内容について訂正を加えた。また、底質の記載方法は統一されておらず、これも今後の課題である。

各調査ラインにおける海底地形断面図を図 2-7-2①～図 2-7-2⑥に示した。ただし、第 1 回調査と第 2 回調査で、作図上縦軸と横軸の縮尺の取り方が異なったため、断面図のプロポーシオンが異なった。これも今後、統一する必要がある。

以下に各調査ラインの海底地形の概要を示す。

#### ①L-1 (図 2-7-2①、②)

ブセナリゾート裏のモクマオウの木を基点 (0m) として、N294° 方向へ 600m のラインとした。

平面図 (図 2-7-1) から、このラインは、調査対象ユニットの中央部に位置する最も礁原幅の広い部分であることがわかる。この断面形は、礁縁部で高まる礁嶺とその内側の礁池からなる礁嶺—礁地型を示す。礁嶺は干潮時に干出する場所である。

海浜から礁池、礁嶺にかけては、第 1 回調査と第 2 回調査のデータはほぼ同じ状況を示していたので、より新しい第 2 回目の断面図 (図 2-7-2②) を中心に記す。

サンゴ礁地形からライン上の海底地形を区分すると、0m (基点) ~60m が海浜、60m ~400m が礁池、400m ~480m が礁嶺 (狭義の礁原)、480m 以遠は礁斜面、となる。礁池部は最も深いところでも 2m しかなかった。礁原と礁斜面の境界 (礁縁部) から礁斜面にかけては、波の浸食作用と造礁サンゴの成長がおりなす縁溝—縁脚系が発達するが、第 1 回調査では (図 2-7-2①) 尾根部である縁脚の部分に、一方第 2 回調査では 490m 付近から谷部である縁溝の部分に、それぞれラインが設定された。第 1 回調査のラインでは、礁嶺は 520m 付近まで見られた。

次にそれぞれの地形区分における底質の状況について見てみる。0m ~60m の海浜部分は砂浜であった。60m ~400m までの礁池の部分は、砂礫が分布した。また、ところどころに露岩見られた。砂礫は造礁サンゴ等の生物起源のものが大部分だと考えられる。海岸線の波蝕棚は非石灰岩の基盤岩であるため、それ起源の砂礫が海岸に近い側には存在したと思われるが、詳細は不明である。現地からの報告では、第 1 回調査で礁池内の底質分布を 170m 付近で 2 つに区分していたが、上記のことを意識したためと考えられる。同様に露岩もサンゴ礁石灰岩 (あるいは塊状サンゴの骨格) なのか、基盤の非石灰岩なのかは不明である。さらに礁池の最も外洋寄り、第 1 回調査の 380m ~420m、第 2 回調査の 350m ~400m 付近は、造礁生物起源の礫が多数分布するこれは台風などの暴浪時に、礁斜面や縁溝みられる砂礫が打ち上げられ、堆積するゾーンだと考えられ、これらの砂礫は礁嶺上にも散見すると思われる。なお、590m から沖は砂地であった。

#### ②L-2 (図 2-7-2③、④)

部瀬名岬から約 1.1km 西の岬岩礁部を基点 (0m) として、305° 方向に 400m のラインとした。

このラインは、調査対象ユニットの南西端に位置する。ここは岬部であるため、礁原幅が狭い。また礁原が全般に高く、ほとんどが干潮時に干出し、礁池を欠いている。おそらく海岸付近では、現世のサンゴ礁性石灰岩は非常に薄く、非石灰岩の基盤の形状に左右されていると思われる。また礁原は、全体に沖側に向かって非常に緩やかに高くなっているものの、基本的に平坦である。そのため、礁嶺と言うべき顕著な高ま

りがない。そこで、全体を狭義の意味でも礁原と呼んでおく。

L-2の地形の記述は、第1回調査と第2回調査でほぼ同様であるため、L-1同様、第2回調査結果(図2-7-2④)を中心に記す。

サンゴ礁地形からライン上の海底地形を区分すると、0m~25mが海浜、25m~375mが礁原、375m~400mが礁斜面となる。礁池の水深は深いところでも1mであった。また空中写真をみると、礁原上に海岸線に直角方向の溝状の筋が見られた。これは、造礁サンゴが連なって作られた微地形の配列の間の溝であると思われ、地形断面図の小凹地はその溝にあたる。

次に地形区分ごとの底質について見てみる。海浜の基点は岩盤であるが砂浜がわずかに分布していた。礁原の最も浜側の部分には砂礫が堆積していた。報告にある断面図中の記号と説明が一致しないため正確なところは不明であるが、おそらく25m~50m位のところが砂礫堆積部分であろう。50m~300mの岩盤上には、薄く砂、サンゴ片が堆積していた。一番外側である300m~375mには堆積物はなく、底質は岩盤で、礁斜面も同様に底質は岩盤であった。

### ③L-3(図2-7-2⑤、⑥)

海中公園ウィンドサーフィン開催記念碑台を起点として、N282°の方向に300mのラインとした。

このラインは、調査対象ユニットの北東端に位置し、L-2と同様に岬部であるため、礁原幅が狭い。しかし、岬部でも突端からややはずれていたため、L-2とは異なり礁池が認められた。空中写真を見ると、南側に広がった礁池の末端が本ラインに至っている。したがって、サンゴ礁の規模は小さいながらも、礁嶺-礁池型の地形断面を示した。

第1回調査と第2回調査の報告を比較すると、断面図は全く同じであったが、底質の記載は異なった。ここも同様に第2回調査のデータを元に記した(図2-7-2⑥)。

サンゴ礁地形からライン上の海底地形を区分すると、0m~20mが海浜、20m~120mが礁池、120m~210mが礁原(狭義)、210m~300mが礁斜面となる。ここで礁嶺とした部分のうち120m~170mは干出する明瞭な高まりであるのに対して、170m~210mは平坦面で、前者を礁嶺、後者を前方礁原とした。また礁斜面については非常に起伏が激しい。空中写真をみると、この部分は縁溝-縁脚系の変形である、平面形がやや丸みを帯びたコーラル・ヘッドと谷部の組み合わせから成っている。

次に地形区分ごとの底質について見てみる。陸上の海浜部分は全て岩盤であり、礁池部は基質となる岩盤に砂礫などが堆積しており、礁原に近い外側では岩盤にところどころ砂礫が堆積している。礁原、礁斜面部分は全て底質が岩盤からなる。

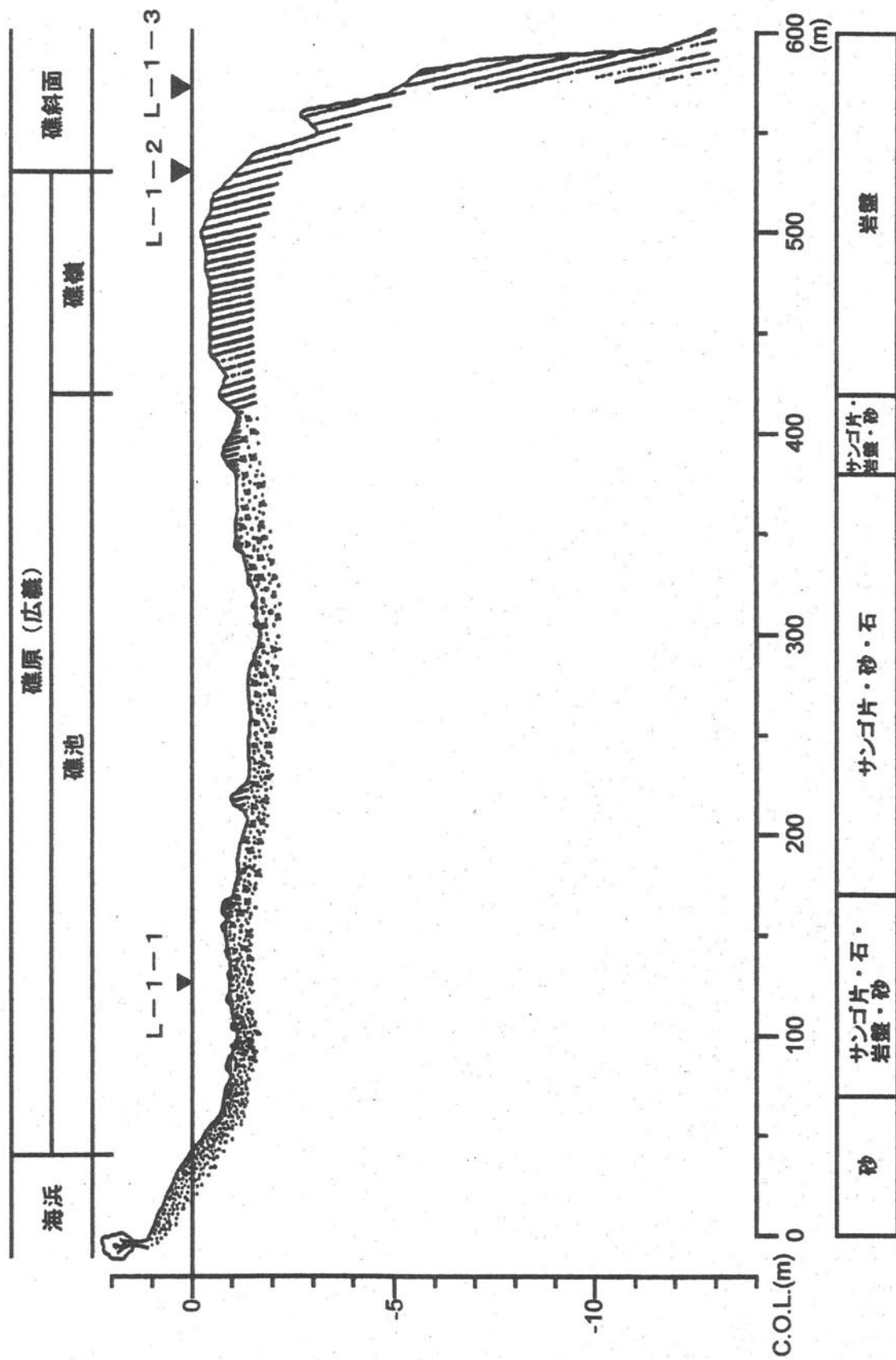


図 2-7-2① ライン海底地形断面図 (L-1 第1回)

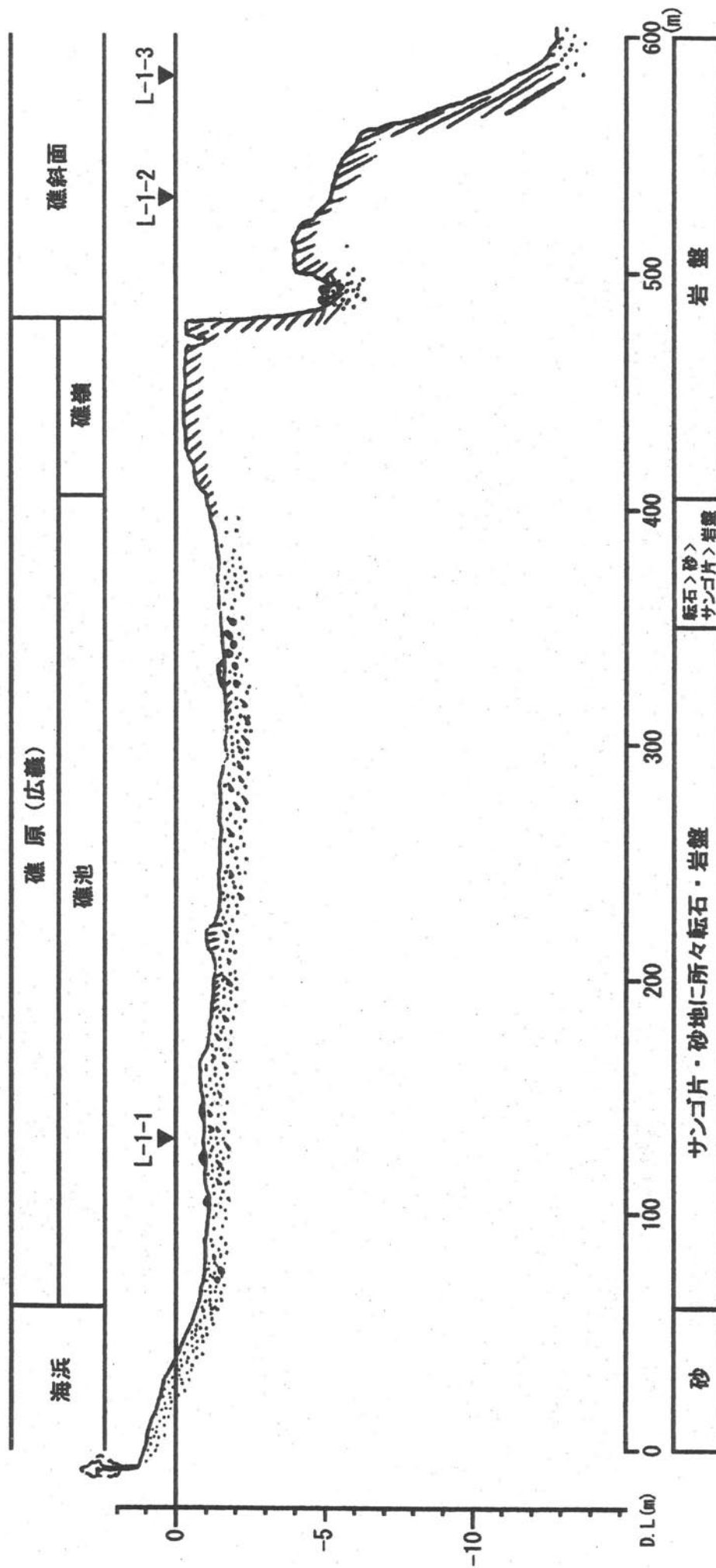


図 2-7-2② ライン海底地形断面図 (L-1 第 2 回)

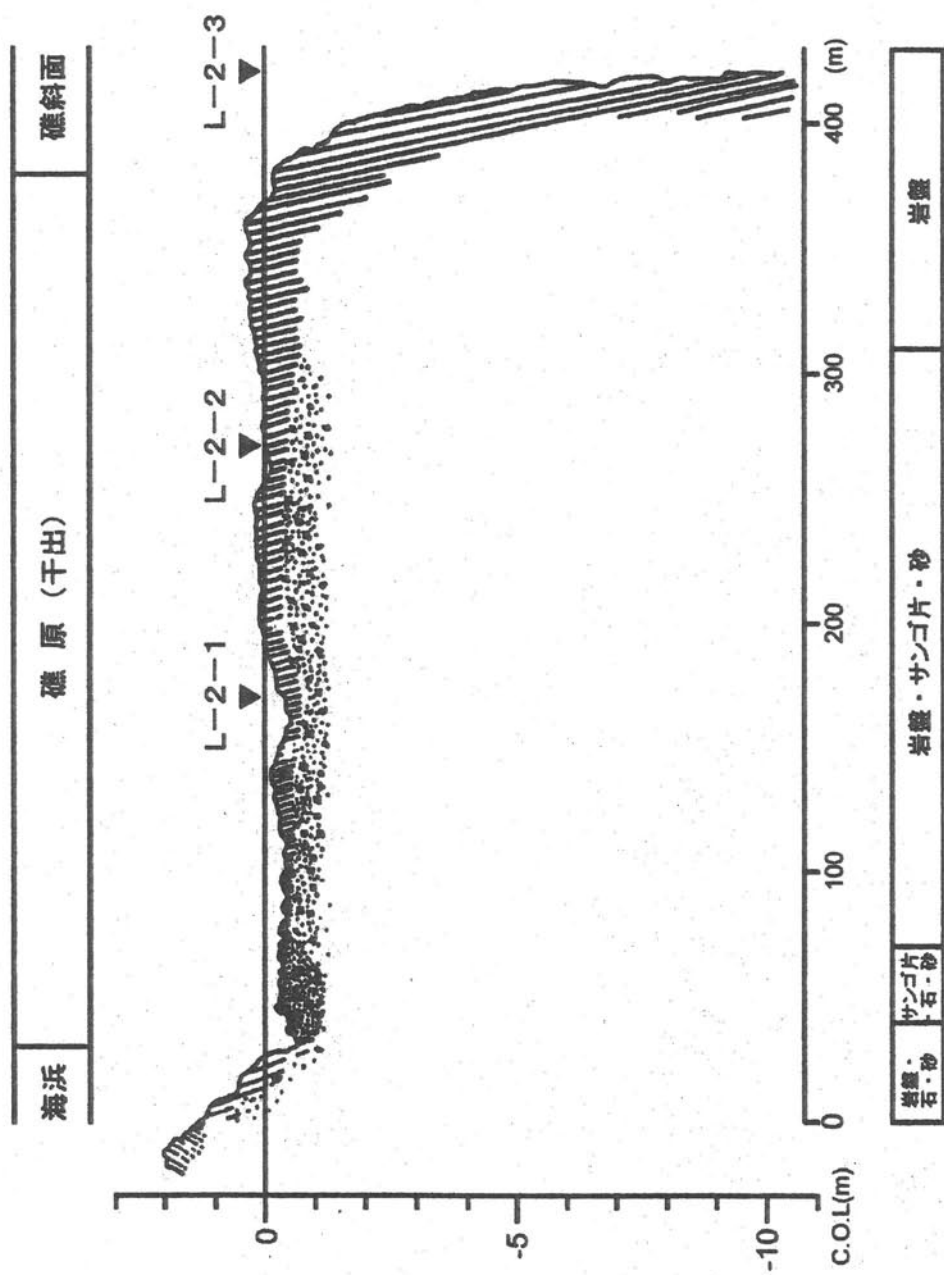


図 2-7-2③ ライン海底地形断面図 (L-2 第1回)

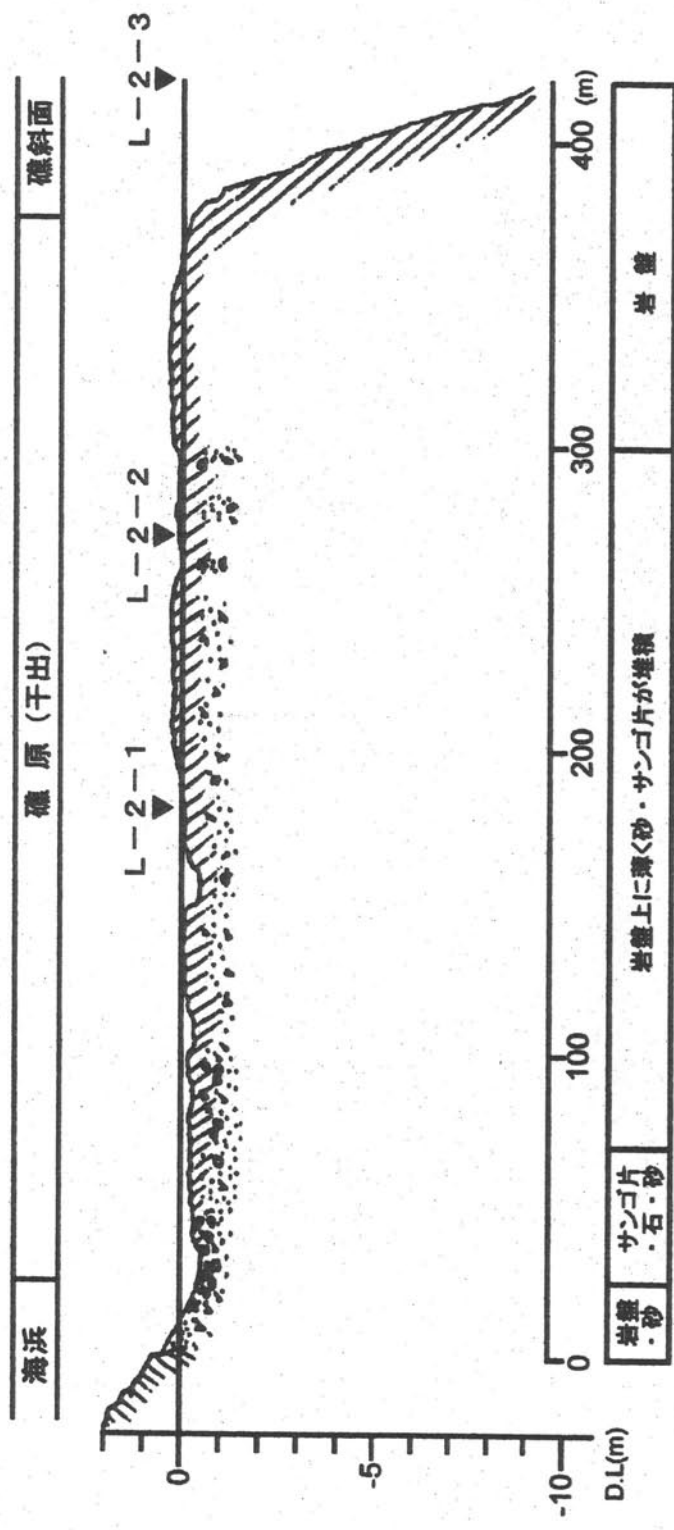


図 2-7-2④ ライン海底地形断面図 (L-2 第2回)

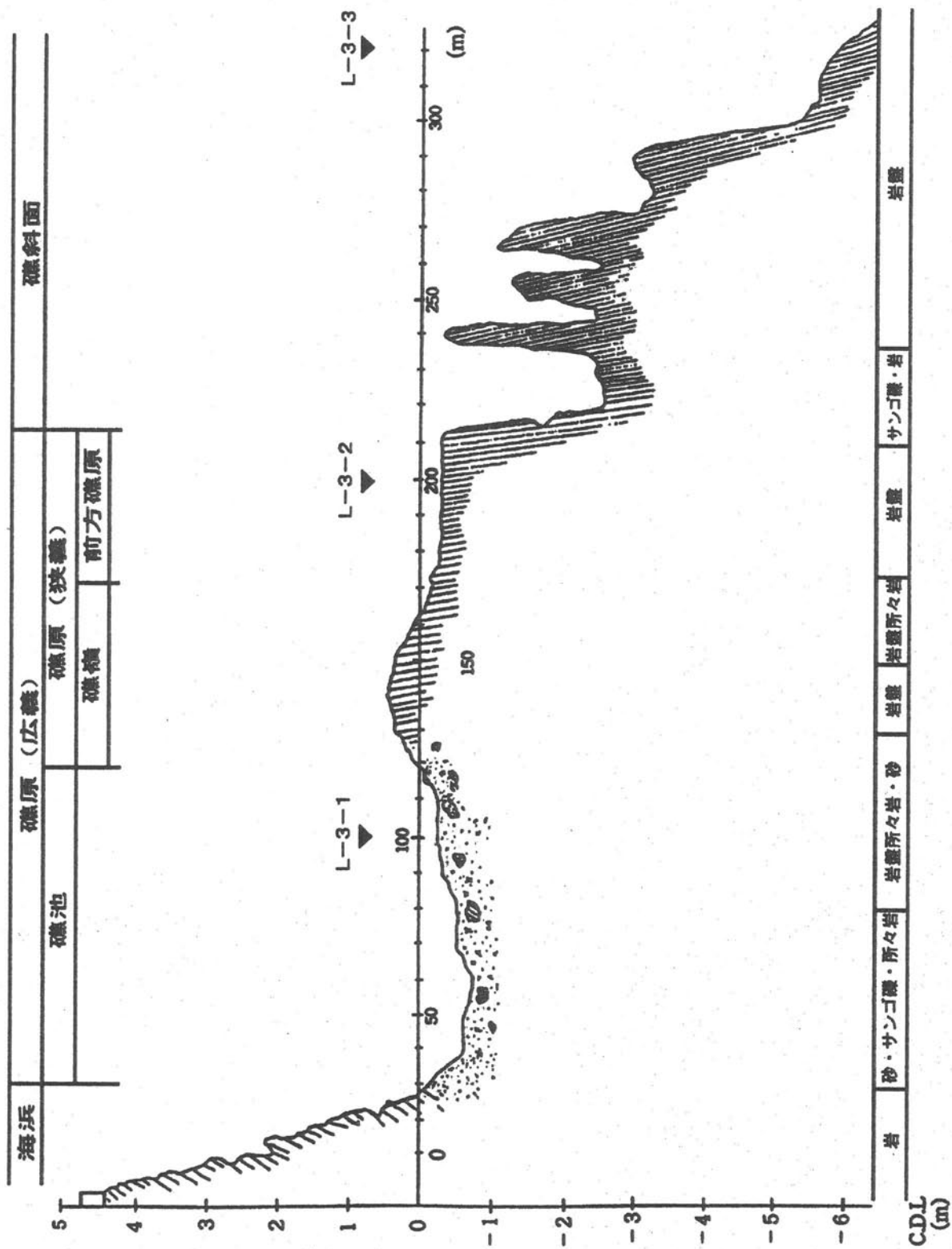


図 2-7-2⑤ ライン海底地形断面図 (L-3 第1回)

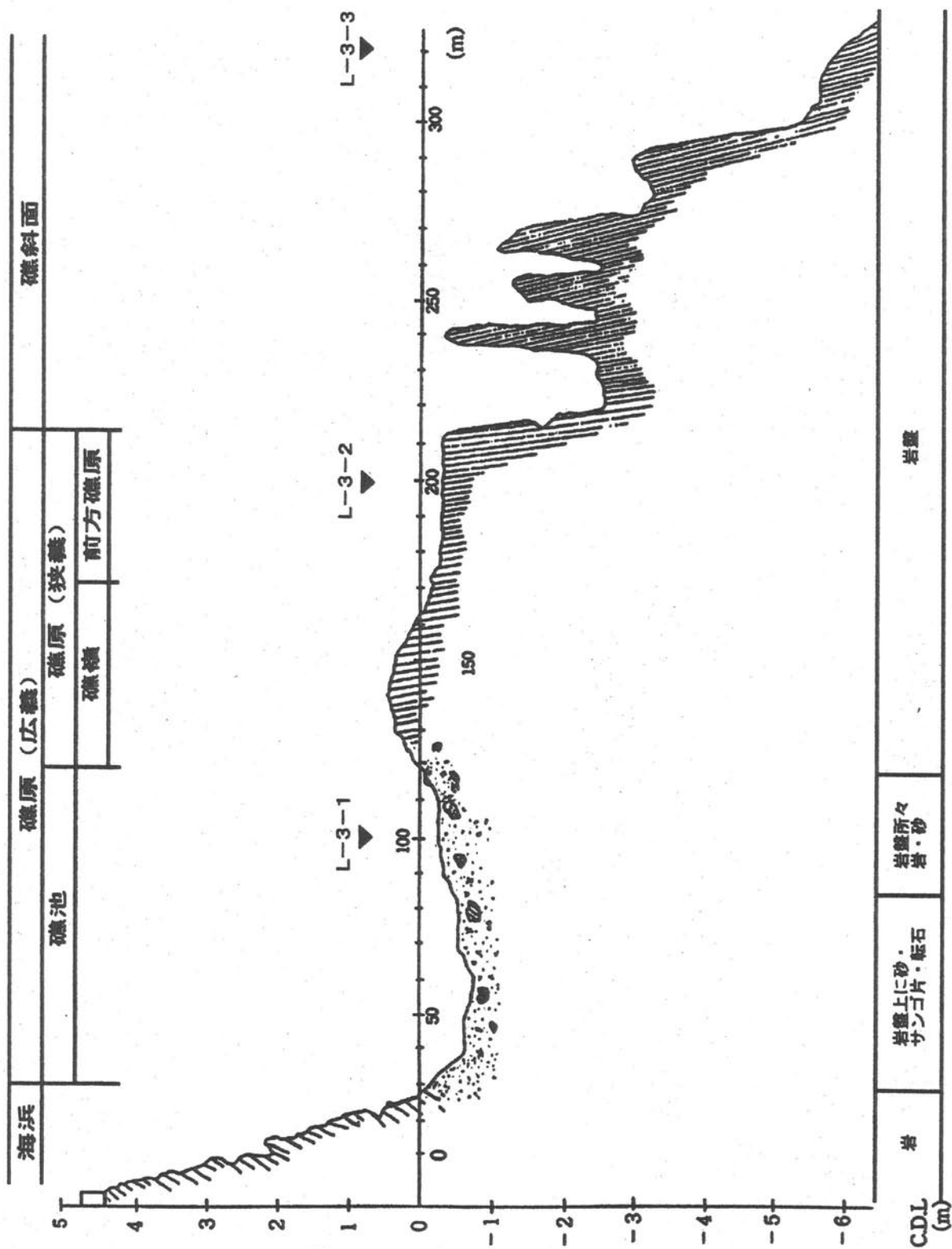


図 2-7-26⑥ ライン海底地形断面図 (L-3 第 2 回)