遠 州 灘 沖 の 海 底 地 質

佐藤任弘*・星野通平*

(1962 年 1 月 13 日受理)

Submarine Geology of the Enshu-nada Sea, Southern Honshu

Takahiro SATO and Michihei HOSHINO

(Abstract)

Geological features of the Enshu-nada Sea are as follows;

1. The continental shelf of the area measures 9 to 29 km. in width and 120 to 300 m. in depth at the shelf edge. It becomes gradually wider and deeper in east to west direction.
2. Remarkable flat plains at the depths of 400 to 500 m., 850 to 1,300 m., and 1,600 to 1,800 m. are recognized on the continental slope.
3. Other deeper plains at depths of 2,000 m., 2,500 to 2,600 m., 3,500 to 3,700 m. and 3,900 to 4,000 m. are also seen. The last two are continuous to the ocean floor of the Philippine Sea Basin.
4. From the south of Omaezaki Cape in southwest trend remarkable banks are recognized. The chain of banks crosses the submarine canyon.
5. The Tenryu Submarine Canyon has dendritic tributaries in the part shallower than 1,300 m. depth. The valley axis meanders at 750 to 1,700 m. depth and becomes straight in depths exceeding about 2,000 m.
6. The gradient of the canyon is steep in depths shallower than 500 m., gentle at 500 to 2,200 m. depth and steep again in depths exceeding 2,200 m.
7. Transverse profiles of the canyon present the following features; the wall is steep and the bottom is remarkably flat. But the bottom is fairly rugged at depths shallower than 500 m. The height of the valley wall becomes very high in depths greater than 2,200 m.
8. At the boundary between the continental slope and ocean floor, there is distinct scarp.
9. Coarse sediments and exposed rocks occur on the banks above mentioned. These sediments contain abundant tests of planktonic foraminifera and the exposed rocks are autochthonous marl.
10. The sediments in the environs of the canyon are muddy. They contain rather abundant biotite.
11. The sediment from the 2,000 m. flat plain contains abundant remains of siliceous organisms.

Concerning the origin of the Tenryu Submarine Canyon, the authors consider as follows. The canyon is divisible into three parts a upper stream region shallower than 500 m. depth, middle stream of 500 to 2,200 m. depth and down stream deeper than 2,200 m.; the longitudinal and transverse profiles of the canyon and the valley system are different among these three parts. The first and second parts are of a drowned river valley. The depths of the gradient at 500 m. and 2,200 m. are correlated to flat plains on the continental slope; the first changing to the deep submarine terrace of 400 to 500 m., and the second to that of 1,600 to 1,800 m. or 2,000 m. On the other hand, the down stream part deeper than 2,200 m. suggests a tectonic valley; the axis is straight and valley depth becomes great.

Concerning the effects of turbidity current for the origin of the Tenryu Submarine Canyon, the authors consider as follows. The turbidity current theory can hardly explain the great valley depth, the meandering of valley axis and the change in the gradient.

In conclusion, the authors express that the Tenryu Submarine Canyon was originally a drowned river valley. The part deeper than 2,200 m. still retains the original features of a tectonic valley. The so-called turbidity current played minor roles in the formation of this canyon.

* 海上保安庁水路部

地質学雑誌 第 68 卷 第 801 号 1962 年 6 月

I ま え が き

海上保安庁水路部では、測量船明洋により、昭和 35 年 10 月から 11 月の 50 日間にわたって、遠州灘沖の測深と採泥をおこなった。船位決定はデッカ測位儀により、測深は深部を極深海用、浅部（3～400m以浅）を三型音測器によりおこなった。水深補正は器械自体の誤差（電圧変化による三型音測器の回転数補正）についてのみおこなわれ、海水による水中音速の補正はなされていないが、当調査地域の最大水深 4,000m程度では、海底地形を考えるうえで差しつかえないと思われる。採泥はドレッジを主眼として小型の重錘式柱状採泥器を併用し、17 点を採取した。そのほか水路部に保存されていた旧資料 4 点をあわせると総計 21 点の底質が本地域から知られている。この報文においては、当調査地域内の海底地形と底質について記載的報告をおこない、あわせて 2・3 の考察をのべる。

II 地 形

本測量では、海岸線に直交するいわゆる“縦うち”の測深線 27 本を主体とし、海岸線に平行する“横うち”の検測線をとつてその交点の水深によつて位置の精度をチェックしている。そのため基礎的データは第 3 図に示めた地形縦断面であるが、測深の進行にともない等深線図をつくり、堆や海底谷などの特殊地形をみとめたので、その検測や音測断面をとるという方法を用いた。

測量は 1/10 万でおこなわれ、等深線図（第 1 図）は 100m 間隔で描かれた。第 2 図には縦うち線・海底谷横断線の位置をしめすとともに、500m 間隔の等深線を記入してある。これらの図から海底の大地形をみると、海岸付近には大陸棚がよく発達し、その沖合には御前崎南方よりほぼ南西に伸びる著しい堆列がみられる。この堆列と大陸棚との間には極めて顕著な海底谷が認められる。大陸棚斜面の上にはいくつかの平坦面が存在するが、それより以深にも著しい平坦面がみられる。次にこれらの地形について詳しくのべていく。

1 平 坦 面

第 2 図に示めた縦うち線の地形断面は第 3 図のとおりである。これらの測線は海底傾斜にほぼ直交しているため、平坦面の存在とその連続を確認するには非常に好都合である。各断面の上で平坦なものをすべてチェックし、それらを東西方向に追跡して、確実に存在を認められたもののみをぬき出して第 1 表にまとめた。

海岸から水深約 100～300m の間に発達する平坦面は、この地域における大陸棚面である。天竜川河口沖の海底谷頭部では、この平坦面の巾は約 3.5 km、外縁深度は 50～60m となる。しかし、この部分をのぞいて全般的な分布状態をながめると、調査地域東縁部では巾約 9 km、水深 120～160m であるが、西にいくにつれて巾は広く水深も増大して、最西端では巾 29km、水深 300m となる。しかもこの変化は、巾・水深とも漸移的である。ふつう大陸棚面の上には、いくつかの面がみられることが多いが、今回の調査精度では、こうした面を識別することは困難である。

つぎに大陸棚斜面の上であるが、ここにもいくつかの平坦面がある。調査地域東縁には 400～500m 面がある。この面は測線 25～27 にみられ、天竜川河口に向う海底谷主流部の分岐点より東に位置している。これより深い所をみると、天竜川沖海底谷の両岸に 2 段の平坦面がみられる。その 1 つは中流部両岸の 850～1,300m に発達する面で、断面 13～20 にみられる。この面は西に深く東に浅くなり、最も東の（あるいは海底谷でいえば上流の方の）断面 20 においては 850～900m となり、海底谷の谷底につながるようみえる。もう 1 つは海底谷中流ないし下流部にかけて発達する 1,600～1,800m 面である。この面はあとでのべる堆の周縁に沿ってひろがり、谷の右岸では 770 m 堆の東側、左岸では 345 m 堆の南側にみとめられる。なお、770 m 堆の南北で平坦面の水深が多少くい違

第1図 等深線図 Bathymetric chart

つていので、くわしくはさらに2段に分けられる面かもしれない。

これらの平坦面とはやや趣を異にして、山間の盆地状にひろがるのは、断面20~23にみられる2,500~2,600m面である。当地域で、この面の分布するのはここだけである。

調査地域西縁には極めて平坦な2,000m面が存在する。この面は断面1~5にみられるとおりで、音測記録でも、30km以上にわたって高低差がせいぜい20m以内という平坦なものである。この面は調査地域外にも南西につづき、紀伊半島南東沖にひろく追跡されるようである⁴⁾。地域南東端

第2図 測線図 Sounding lines

にはやはり平坦面がある。この面は 3,500~3,700m 面と 3,900~4,000m 面の2段にわかれる。上の面はあまり平坦とはいえないが、下の面は非常に平坦で、さきにのべた 2,000m 面と形の上でよく似ている。この面はさらに南西に伸びてフィリピン海盆にひろく発達する大洋底につながる。

2 堆

御前崎南方の大陸棚は南西に向つて広さを増している。これをさらに南西方向にたどると、一たん深所をへだてて、当調査地域内の堆に連っているのがわかる。これらの堆を北の方から、最浅部の水

第3図 地形断面 Topographic profiles

第1表 平坦面の分布と深さ

断面	大陸棚	400～500 m面	850～ 1300m面	1600～1800m面		2000m面	2500～ 2600m面	3500～ 3700m面	3900～ 4000m面
1						2000			
2						2000			
3						2000			
4						2000			
5						2000			
6									
7									
8									
9									
10									
11				1600	1600				
12				1700	1850				
13	0～300		1300	1700	1850				
14	0～280		1200～1300	1800					
15	0～260			1700～1800					
16	0～200								
17	0～200		1200	1800					
18	0～220		1100	1700					
19	0～280		900						
20	0～240		850				2500～2600		
21	0～200						2500		3900
22	0～50						2500	3500	4000
23	0～60						2600	3600	4000
24	0～120			1700				3700	4000
25	0～80	500		1600				3700	4000
26	0～160	400～500		1500				3600～3800	3900
27	0～120	400		1600				3600～3700	3900

深にちなんで、450m 堆・345m 堆・770m 堆・1,305m 堆と仮称する。これらの堆の地形断面は第3図の中にしめしてある²⁾。

450 m 堆は、高さが約 350 m、山頂は平坦ではないが、北側の山腹斜面にはさきにのべた 400～500 m 面があり、山頂近くにまでひろがっている。この堆と大陸棚との間は最深 540 m 程度の凹部で境されているが、ほぼ大陸棚の延長とみてさしつかえない。その南南西には、875m の凹所をへだてて 345m 堆がある。堆の高さは約 550m で、これも山頂部は平坦ではない。なお、この堆の北西から南西にかけて、海底谷東岸沿いに 850～1,300 m 面、1,600～1,800 m 面があることはすでにのべたとおりである。この堆の南西には、海底谷をへだてて 700 m 堆がある。その高さは約 600 m で、山頂はやはり平坦ではない。山腹の東側には、海底谷沿いに 1,600～1,800m の平坦面がみられる。さらに南西には 1,305 m 堆がある。この堆はさきの3つの堆に比して、山腹斜面が急で、南西に長く伸びており少し形が変っている。

これらの堆は、全体としては御前崎南部の大陸棚から南西に伸びる列をなしているが、くわしくみるとその分布は直線的なものではなく、海底谷に切られたりあるいは折れ曲つたりしている。とくに 450m 堆～345m 堆の方向と 770 m 堆～1,305 m 堆の方向とは、海底谷下流部を境にしてくい違っている。

3 海底谷

本地域中央には、長く南北に伸びる海底谷が存在する。この谷については、すでに報告されたことがあり²⁾、天竜川沖海底谷と呼ばれているが、詳しい地形については知られていなかった。この谷の上流部は分岐が著しく、大きくは2つに分かれその1つは天竜川河口付近に、他は浜名湖付近に向う。これらは、それぞれさらに2つに分岐して海岸近くでは4条の海底谷になつている。そこで、この谷

第4図 地形図 Topographic chart

系全体を天竜川沖海底谷と呼び、4条の支谷を東から、東天竜海底谷・西天竜海底谷・東浜名湖海底谷・西浜名湖海底谷と呼ぶことにする。

イ 谷 系

等深線図からもわかるように、谷頭部はいずれも大陸棚面を切り、大陸棚外縁付近での谷の深さは350~450mである(第2表)。これより以浅で、谷地形が消失する水深は、東天竜海底谷では、50~60mであるが、他の3つについては不確かである。ただし、その水深は東ほど浅く、西ほど深い。これらの支谷は、下流にいくに従って合流し、1,300m以深ではほぼ1本の谷となる。また、東天竜・西天竜海底谷の合流点から、横断線Mの水深1,700mの付近までは、谷軸がよく蛇行している。

第2表 浅海部の谷の地形

	東 天 竜	西 天 竜	東浜名湖	西浜名湖
大 陸 棚 外 縁	200m	200m	260m	300m
外縁付近の谷底の水深	540	540	600	760
外縁付近での谷の深さ	340	340	340	460
谷 頭 の 水 深	50～60	100 ?	170 ?	150～200 ?
合 流 点 水 深	750		1050	
	1300			

これより以深では、谷軸は直線的になり、さきにのべた南西方向の堆列を横断するあたりから以南では、第1図にみられるように雁行状となつて西へずれている。

ロ 縦断面

海底谷の谷底を横切る音測記録や断片的な測深値から、谷底の最深部を連ね、その測深点の間を直線的にはかつて谷の縦断面をつくつた

(第5図)。これらの最深点が谷軸に一致するとは限らないから、この縦断面の傾斜は実際よりは急になつてはいるはずである。また、測深点の少ない部分では図の上で急崖ができて(たとえば中流部Nの付近)、実際にはこうした崖はないのかもしれない。だからこの縦断面については、ごく大きくみて確かにいえる範囲で傾斜の変化を検討することにする。この傾斜変化は第3表に示した。

天竜川沖海底谷の谷軸傾斜は、大きくみて3つに分けることができる。上流部は0~500mまで非常に傾斜が急で、これから500~2,200mまでは傾斜がゆるくなる。それ以深は再び急である。3,800m以深は調査されていないので不明であるが、フィリピン海盆の大洋底の一般的な深度が4,200~4,300mであるから、これ以上谷が続くとしても大規模なものではないと思われる。

上にのべた500~2,200m, 2,200~3,800mの2つの部分はくわしくみればさらに細分できるが、その区分は第3表に示したとおりである。

ハ 横断面

さきにのべたように、測深作業中に、とくに海底谷横断の目的で音測記録をとつたため、谷の横断

第3表 谷の縦断面傾斜

水 深		傾 斜	
大 区 分	小 区 分	小 区 分	大 区 分
0 m ~ 500 m	—	—	6° 07'
500 ~ 2200	500 m ~ 950 m	0° 53'	0° 53'
	950 ~ 1550	1° 16'	
	1550 ~ 2200	0° 41'	
2200 ~ 3800	2200 ~ 2800	1° 55'	3° 03'
	2800 ~ 3800	4° 45'	

面地形については相当くわしいことがわかつた。第5図にはこの横断面をしめしてある。横断面はすべて音測による連続記録からつくり、細かい凹凸もできるだけ忠実に表現してある。ただし、300~400m以浅では浅海用音測器を、それ以深は極深海用音測器を用いているため、断面AとQは、他の断面よりくわしい地形まで描かれている。これらの断面地形についてまとめたのが第4表である。

天竜川沖海底谷の横断面の特徴は、谷壁の傾斜が急で谷底がきわめて平坦なことである。谷壁の平均傾斜は第4表に示すとおりで、3°~30°までであるが、これは平均傾斜であるから、部分的にはもつと急崖もあり、音測記録にあらわれないような所も多い。また横断面の位置が谷軸に直交しているとは限らないから、実際の傾斜はもつと大きくなるはずである。

谷壁には、部分的に段丘状地形のあらわれる所がある。これは上流の浅所に多いが、断面ごとに追跡できるようなものではない。また1つの断面の両側に段がみられるというのは1カ所で、他はすべて一方の谷壁にしかみられない。すべてではないにしても、これらの段丘状地形の多くは、いわゆる谷中谷であろう。

一方谷底は、多くの場合きわめて平坦である*。ただしA・Qの2つの断面で、500m以浅の谷底には、かなりの凹凸やV字谷地形がみられる。これ以外の断面では、0.6~4.2kmの中をもつ谷底はきわめて平坦で、谷底の中は中流部で広い。もつとも、谷軸を斜めに切った断面(C・H・I・Kなど)では、谷軸の傾斜が図上にあらわれるため、見かけ上V字谷をしめしている。等深線図の上で谷軸と直交する断面のようにみえても、音測記録から作ったこれらの断面で谷底がどちらかに傾斜していることがある。このことから谷軸の方向を考えると、断面BからM付近にいたる中流部では、谷軸がかなり蛇行していることがわかる。第2図にしめた谷軸はこうして決めた線である。だから、さきに縦断面の項でのべたように、最深点を直線的に結んだ傾斜は、実際よりは急になっていることがわかる。

谷の深さは、ふつう200~500mでいどであるが、2,000m以深の断面O・Pではすこぶる深くなり、600m以上になる。

第5図 谷の縦断面と横断面 Longitudinal and transverse profiles of the canyon

* こうした例は、日本の他の海底谷ではまだ報告されたことがないが、Californiaのある海底谷には、みとめられたことがある。

第4表 谷の横断面

断面	右岸		左岸		谷底地形			谷の深さ
	傾斜	段	傾斜	段	形	最深	底巾	
A 東西	5°42'	320m	20°07'	—	凹凸	405m	2.3 km	260m
B	5°01'	230	4°17'	240m	V字	330	—	130
C	7°08'	740	5°42'	—	平	810	2.3	150
D	9°28'	—	10°41'	800	平	910	?	170
E	5°42'	—	5°42'	—	平	920	2.4	>140
F	8°32'	—	3°21'	—	平	940	1.1	>320
G	13°01'	—	35°45'	—	平	1010	<4.2	>380
H	30°15'	—	6°11'	—	平	1020	<5.0	>400
I	14°03'	—	10°12'	—	平	1050	?	530
J	14°19'	—	10°28'	1100	平	1350	?	630
K	7°50'	—	4°22'	—	平	1285	4.2	340
L	21°21'	—	11°19'	—	平	1500	?	>580
M	—	—	21°48'	—	平	1420	?	450
N	7°31'	—	16°42'	—	平	1705	1.4	550
O	18°00'	—	21°48'	—	平	1820	?	250
P	7°08'	—	15°09'	—	平	2000	1.0	>620
Q	9°56'	3400 3530 3690	17°34'	—	平	3830	3.8	>670
R 東西	6°44'	—	12°05'	—	平	750	0.8	360
S 東西	7°58'	—	10°37'	340 380	V字	450	—	300
T 東西	7°01'	920	15°35'	—	平	1080	0.6	170
U 東西	6°04'	750	29°03'	—	平	860	0.7	390

4 海底崖

調査地域南東にある 3,500~3,700m 面あるいは 3,900~4,000m 面と接する大陸棚斜面は、非常に急な崖をなしている。海底谷末端部から断面 25 付近にいたる部分では、図上で 26° に達する斜面がある（第5表）。地形断面がこの斜面と直交するとは限らないから、実際の斜面傾斜は、第5表

第5表 海底崖の傾斜と高さ

断面	傾斜	高さ	断面	傾斜	高さ
12	18°25'	500m	20	25°50'	700
14	22°40'	900	21	26°35'	500
15	20°35'	800	22	11°20'	600
16	20°35'	800	23	12°30'	200
17	11°20'	800	24	13°30'	200
18	7°58'	1000	25	10°15'	200
19	10°15'	1000			

の値よりは急であることは間違いない。この急崖の高さは、断面 19 付近で 800 m にも達するが、調査地域東縁に近づくと 200 m 位になる。

III 底質

当地域では、これまでに2回の水深測量がおこなわれている。すなわち、浅海部については昭和2年8月に、沖合については昭和5年10~11月に、いずれも水路部によつて測深された。これらの資料は現行海図の基礎になつてゐるが、水深と位置については、今回のデッカ測量の精度がはるかに良

いと考えられるので、これらはすべて採用しなかつた。しかし、底質については旧資料を参考にした。当時の測深は錘測であるから、同時に底質判定をおこなっている場合が多い。これを見ると、北緯34°以北の底質分布についてはかなりよくわかるが、それ以南は資料もなく、不明の点が多い。

1 底質分布の概要

第6図は上の資料を基にしてつくった底質分布図である。これを見ると、天竜川河口で海岸近くになで泥がみられるほかは、当地域の浅海部では砂の分布が優勢である。御前崎周縁には岩盤の露出し

第6図 底質分布図 Bottom sediment chart

ている所がみられるが、これもごく部分的なものである。御前崎から南西に伸びる大陸棚の上、およそ 450 m 堆・345 m 堆にかけては砂や礫が分布し、岩盤の露出している所もある。また浜名湖から天竜川河口にいたる大陸棚の上では、海岸付近の砂は沖合に向うにつれて泥質となり、砂質泥または泥にかわるが、大陸棚外縁にいたるとふたたび砂の分布がみられる。しかし、東天竜から西浜名湖にいたる4つの海底谷の谷頭部はいずれも泥質で、この大陸棚外縁の粗粒堆積物は海底谷によって切断される形を呈している。

天竜川沖海底谷では、一般的に泥が優勢であるが、旧資料によると、谷軸付近から礫などの粗粒堆積物が知られている。しかし、今回の採泥においては、海底谷付近の底質はすべて泥質であつた。345m 堆の頂部付近には、旧資料によると礫・貝殻・砂などをはじめ火山砂・浮石が知られていた。今回採取した底質中にも、岩盤破片・礫・浮石などの粗粒堆積物がふくまれ、旧資料の底質分布とよく一致する。

2 採泥地点についての記録

採泥地点の位置・水深・採泥器などに関する記録は第6表にまとめてある。

第6表 採泥地点と底質

地 点	緯 度	経 度	水 深	採 泥 器	量	底 質
1	34°36.2'	137°51.1'	200 m 土	大型ドレッジ	多	SM
2	〃	〃	〃	〃	〃	〃
3	〃	〃	〃	〃	〃	M
4	34°28.4'	137°49.3'	675	C・C・B	普通	〃
5	34°28.3'	137°42.0'	787	〃	〃	〃
6	34°25.8'	137°36.0'	630	〃	〃	〃
7	33°48.7'	137°10.5'	1990	水路部型	〃	〃
8	33°54.8'	137°26.8'	1226	〃	〃	SM
9	34°16.3'	137°38.5'	1530	小型ドレッジ	微少	M
10	34°15.8'	137°52.0'	853	〃	〃	(R)・S
11	34°12.3'	137°52.2'	570	〃	〃	R・S・G
12	34°05.6'	137°47.5'	595	C・C・B	普通	R・S・Cy
13	33°51.0'	137°31.9'	2100	水路部型	〃	M
14	33°41.0'	137°46.0'	3150±	〃	少	〃
15	33°40.0'	138°00.7'	3900	〃	〃	〃
16	34°06.1'	137°55.7'	885	C・C・B	普通	MS
17	34°10.1'	137°52.7'	375	大型ドレッジ	多	R・M
A	34°33'	138°05'	250~300	〃	〃	SM
B	34°32'	138°00'	537	〃	〃	MS
C	34°30'	137°58'	609	〃	〃	M
D	34°28.5'	137°55'	779	〃	〃	〃

表中、大型ドレッジとあるのは、大型パイプドレッジャーにより 12~14 mmφ のワイヤーを用いた採泥である。その他は海象観測用ウインチと七子より錘測ワイヤーを用いた採泥である。C・C・Bとは、蓋つきパイプドレッジャー、水路部型とは小型（1 m位）の重錘式コアサンプラー、小型ドレッジとは小型のパイプドレッジャーである。なお、採泥作業の際の位置決定は、都合によりデッカ測位儀を用いることができなかったため、ロラン・陸標または天測によった。このため、採泥地点をデッカ測量の水深図に記入する際に、多少のズレが生じて、表中の水深と採泥地点図の水深とはやや異っている。

3 底質の記載

底質資料は、とくに粒度分析をおこなわず、48 mesh と 100 mesh でふるい、48 mesh 以上は肉眼鑑定し、100 mesh 以上はバルサムで薄片に封じて顕微鏡観察をおこなった。このほか、岩盤破片や浮石粒の一部は薄片にして観察した。これらの結果は第7表に示したとおりである。

4 底質の特長

これらの底質の特徴は、いくつかのグループにわけて考えることができる。

第1のグループは浅海性の砂質泥である。このうちには、1・2・Aなどがふくまれる。これらはすべて砂質で、浅海性の有孔虫が多く、組成鉱物としては黒雲母が多い。

第2は海底谷の底質である。そのうち谷壁部からのものは、4・5・6・Bなどである。また、谷底からのものは、C・D・9・13 などである。いずれも泥質で黒雲母が多いが、海底谷の深所の資料である9・13の底質は少量で、くわしい観察ができない。この第1・第2のグループは、海底谷周辺の資料であるが、黒雲母の多いのが共通した一つの特徴である。

第3は堆上の底質で、345m 堆のものは10・11・12・17の4点、770m 堆のものは8の1点である。いずれも浮游性有孔虫が多く、浮石粒をふくむものが多い。岩盤や岩盤に近いと思われる礫を産

第7表 底質記載

地点	肉眼的観察事項	鉱物組成
1	mica 極めて多. granule を含む.	qt 多, bt
2	mica 極めて多. 木炭, 棲管あり.	
3	mica 極めて多. 木炭.	
4	有孔虫多し.	qt
5	mica 多. 含砂率低い.	bt
6	数 mm の青色シルト岩角礫. 有孔虫. mica.	qt 多, pyrox, bt
7	含砂率低い. 珪藻・放散虫多.	bt 少量
8	浮石数箇. 有孔虫極めて多.	qt, aug 少量
9	泥質. 採取量僅少.	
10	浮石破片. 黒褐色粗砂. スコリア片?.	qt, hyp
11	褐色岩片. 灰白色泥.	
12	数 mm の浮石. 褐色岩片. 有孔虫.	hyp, qt 少量
13	含砂率低い. mica 多.	bt, qt, aug
14	泥少量.	
15	泥少量.	
16	含砂率低い. mica, 有孔虫多.	aug, qt, bt
17	岩片. 有孔虫多.	qt 多, hb, pyrox
A	含砂率低い. mica, 海綿骨針.	bt 多
B	貝殻破片少量. 有孔虫, mica 多. 海綿.	bt, qt
C	含砂率低い.	bt
D	粗砂少々. 植物破片. mica.	bt, qt

するのは、このグループである。

第4は、深海の平坦面からのものである。7は、さきにのべた2,000m面、15は3,900~4,000m面のもので、14は3,500~3,700m面よりはやや浅いが、その付近のものと考えられる。これらは、いずれも深海性の泥で、とくに7は珪藻・放散虫の遺骸を多量にふくむのが特徴である。当地域の南西にあたり、この2,000m面の延長と思われる地点から得られた底質について化学分析をおこなった星野・市原の報告によると、やはり珪酸の含有量が著しく多く、この2,000m面の盆地の特異な堆積環境をしめしているように思われる⁴⁾。

5 岩盤の鑑定結果と対比

[St. 8] pumice grain: 大きさは1cm位、淡褐色ないし橙色。切断面で見ると長石の微晶がよく反射して輝いている。斑晶には0.4mm位の斜長石(多分 oligoclase)の自形結晶と0.2mm位の緑色角閃石があり、石基はガラス質で気泡のあとが無数にみられる。

[St. 11] tuffaceous mudstone と marl: この地点の底質は、岩盤ないしそれに近いと思われるもので、大きさは最大3cm位、形は亜角ないし亜円形の破片や礫である。岩質には2種あるが、いずれも表面は黒褐色の被覆がみられる。

第1は凝灰質泥岩である。切断面で見ると黄灰色で堅く、顕微鏡で見ると0.1~0.2mmの石英の角ばった破片と有孔虫らしい遺骸を泥粒子がセメントしているのがわかる。この岩質のものは1箇しかない。第2は泥灰岩で、多量に採集された。切断面で見ると淡黄色・灰白色でも密な堅いシルト岩のように見える。顕微鏡下では少量の鉱物破片(0.2mm以下)と微量の有孔虫破片を、微細な石灰質の物質がセメントしているのが見られる。鉱物破片には輝石・黒雲母・緑色角閃石・斜長石・石英などがある。

これらの岩片は、暗褐色ないし赤褐色の薄い被覆をうけている。この部分を顕微鏡で見ると、厚さはふつう0.03mm以下で、透過光でも反射光でも赤褐色を呈し、岩片内部に向つて巾0.15mmていどの漸移帯がある。

[St. 12] andesitic scoriaceous tuff-breccia : 大きさは 0.5~0.8mm で、形は角ばっている。顕微鏡下では 0.5 mm 以下の岩片と、これを埋めるガラスおよび角閃石・普通輝石・斜長石の破片がみられる。岩片は斜長石の短冊型微晶と紫蘇輝石をふくむ。

[St. 17] marl, calcareous muddy sandstone, conglomeratic marl, calcareous aggregation : この地点の岩盤または岩盤に近いと思われる岩片は、これをおおう泥と共に総計 20 箇以上採取された。大きさは 5~6 cm のものが多く、最大 12×10×3 cm で、形は亜円形を呈し、表面にはやはり褐色の薄い被覆がみられる。時に生物の付着したあとがみられるから、一時は海底に露出していたものであろう。岩質は 3 種ある（上にあげたうち最後のは現世堆積物である）。

泥灰岩は、最も数多く採取されたもので、少量の石英・斜長石・緑色角閃石・輝石・黒雲母の破片と有孔虫の破片を含み、マトリックスは石灰質である。この岩石は St. 11 でのべたものと同じ岩質である。石灰質砂岩は、切断面でみると暗色の斑点があり、色は淡灰色である。一見、風化した安山岩と類似するが、顕微鏡でみると堆積岩で岩質としては上にのべた泥灰岩と似た石灰質砂岩である。ただもつと粗粒で、0.2~0.5 mm 程度の鉱物破片がかなり多い。礫質泥灰岩は 1 箇しか採れなかった。軽くてやや軟かく、1 mm 位の暗色の斑点をふくむ。礫は 0.5~1.5 mm の泥岩礫で、その他長石・角閃石・黒雲母の破片も含む。マトリックスは、他の岩石と同じく微細な方解石である。

このほか、岩盤ではないが、非常に固い石灰質ノジュールがある。これは 5 cm 位の角片で、白ないし淡灰色を呈する。石灰質生物遺骸の密集固結した現世堆積物であろう。顕微鏡下では、0.5~1 mm の有孔虫、1 cm 近い単体サンゴの破片を含み、これをセメントする針状の aragonite の結晶がみられる。Aragonite は、巾 0.2mm 位で、放射状(radial) ないし針状(acicular) に伸びている。

これらの岩盤資料のうちとくに泥灰岩については、陸上の地層でこれに対比されるものがないかと考えてみたが、この岩相に似たものは見あたらなかった。浮游性の有孔虫を多く含むことから、原地性の石灰岩ではないかと考えているが、確実なことはいえない。

IV 諸特徴のまとめ

今までのべた当地域の地形・底質の特徴をまとめて、便宜のために下に箇条書きしておく。

(地 形)

1. 当地域の大陸棚は、巾 9~29 km、外縁深度 120~300m で西ほど広くかつ深い。
2. 大陸棚斜面上には、顕著な平坦面が 400~500, 850~1,300, 1,600~1,800m にみられる。
3. このほか、2,000, 2,500~2,600, 3,500~3,700, 3,900~4,000m にも平坦面がある。後の 2 つは、フィリピン海盆の大洋底につづく面である。
4. 御前崎南方には、南西に伸びる顕著な堆列がある。本地域中央部でこの堆列は海底谷と交叉している。
5. 天竜川沖海底谷は、1,300 m 浅で支流の分岐が著しく、750~1,700 m までは谷軸の蛇行がみられ、約 2,000m 似深では直線的である。
6. 海底谷の縦断面傾斜からみると、谷は 500m 以浅・500~2,200 m・2,200 m 以深の 3 つに区分できる。
7. 海底谷の横断面は、一般に谷壁が急傾斜で谷底が非常に平坦である。ただし、500m 以浅では谷底に凹凸がみられ、2,200m 以深では谷の深さは著しく大きくなる。
8. 3,500~3,700 m および 3,900~4,000 m の平坦面と、大陸棚斜面の境界には著しい急崖が存

在する。

(底 質)

9. 御前崎南方より南西に伸びる堆列の上には、粗粒堆積物と岩盤がみられる。この堆積物中にはプランクトン有孔虫が多く、岩盤は原地性の泥灰岩である。
10. 海底谷周辺の底質は、いずれも黒雲母を多く含む泥である。
11. 深海の平坦面の底質は、いずれも細粒の泥で、とくに 2,000 m 面からの堆積物中には珪質生物遺骸が非常に多い。

V 天竜川沖海底谷に関する考察

当地域の地質学的問題点の中心として、天竜川沖海底谷について考察をのべ、この報文のまとめとしたい。

この海底谷は、縦断面傾斜からみて 500m 以浅・500~2,200 m・2,200 m 以深の3部分に区別できる。横断面の形態もこの3部分でそれぞれ異つた特徴をしめしている。すなわち、500m 以浅では谷底は凹凸をしめすが、500m 以深では埋積谷のように谷底が非常に平坦である。とくに 2,200m 以深では谷の深さが著しく大きくなる。谷壁の傾斜は3部分でほとんど同程度である。谷系をみると下流部では直線的となり、中流部では谷軸の蛇行がみられ、上流部では支流の分岐が著しい。

この3部分のうち、下流部の地形は、断層などの構造的な性質を思わせる。これに対し、中流部以浅は谷軸蛇行と縦断面傾斜の緩いことなどからして、沈水河谷とそれに続く埋積谷を思わせる。このことは大陸棚斜面上に、いくつかの段丘状平坦面のあることともよく一致している。すなわち、第1の縦断面傾斜の変換点付近には 400~500 m 面があり、第2の変換点付近には、1,600~1,800 m 面がある。また 500m 以浅の谷は、傾斜も急で谷壁には明らかな段丘地形ものこっている。

海底谷の成因については古くから多くの説があるが²⁾⁶⁾⁷⁾¹⁰⁾、その1つに混濁流の作用を重視する考えがある³⁾。天竜川沖海底谷の地形的特徴には、混濁流の作用だけでは説明しにくい多くの点がある。谷の深さが非常に大きいこと、谷軸の蛇行していること、谷底がきわめて平坦なこと、谷傾斜が3つに分れることなどがそれである。しかし陸上河谷の沈水だけでも説明できない点もある。それは下流部の直線的な深い谷の部分の地形である。

このように考えると、天竜川海底谷の性格を決定している原因は構造的なもので、中流部では沈水谷としての性格がこれを修飾するようになり、500m 以浅では全く沈水谷と違ってよい地形をしめすようになると考えたい。そして混濁流(筆者らは、混濁流というものを海底地回りとか海底土石流というものとおきかえて考えたいが⁹⁾)の作用があつたとしても、この海底谷のように雄大な谷系を形成するほど大規模なものではなく、上にのべた構造谷・沈水谷としての性格をたんに修飾しているにすぎないものと考えたい。

VI 謝 辞

おわりに、調査に従事された佐藤孫七船長以下明洋乗組員の諸氏、測量に参加された今吉文吉・斉藤純一ほか水路部測量課の諸氏に感謝する。また、底質採取に協力された玉木操氏、本稿の内容に御討論を寄せられた新野 弘・茂木昭夫・岩淵義郎の諸氏に深く感謝する。

参 考 文 献

- 1) CROWELL, J. C. (1952): Submarine canyons bordering Central and southern California. *J. Geol.* 60, 1, 58—83.

- 2) DALY, R. A. (1936) : Origin of submarine canyons. *Am. J. Sci.* **31**, 186, 401—420.
 - 3) ERICSON, D. D., M. EWING & B. C. HEEZEN (1952) : Turbidity currents and sediments in the North Atlantic, *Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol.*, **36**, 3, 489-511.
 - 4) 星野通平・市原優子(1960) : 熊野灘～遠州灘沖の大陸棚斜面の海底地形と底質について, 海洋学会誌 **16**, 2, 41-46.
 - 5) 星野通平 (1952) : 新生界の地質構造と海底地形との関係について, 地質雑 **58**, 683, 378-382.
 - 6) JOHNSON, D. W. (1938-39) : Origin of submarine canyon. *J. Geomorph.* vol. 1~2.
 - 7) KUENEN, Ph. H. (1952) : Classification and origin of submarine canyons. *Bull. Geol. Soc. Am.*, **62**, 2, 1295-1314.
 - 8) 新野 弘 (1938) : 駿河湾口“金州瀬”の底質, 地質雑 **45**, 705-709.
 - 9) 佐藤任弘・小池 清 (1957) : 房総半島の地層中にみつかった化石海底谷, 地質雑 **63**, 737, 100-118.
 - 10) SHEPARD, F. P. (1952) : Composite origin of submarine canyons. *J. Geol.* **69**, 84-96.
-