

## 能登半島沖富山トラフの潜航調査 (第3次)

山崎晴雄\*<sup>1</sup>

第435潜航は、昨年度までの潜航調査結果から提示された富山トラフの第四紀地殻変動史に関する仮説を検証するため、能登半島珠洲東方沖の海底にある富山深海長谷で実施された。この潜航調査で、深海長谷の東側斜面上部から富山トラフ堆積物の3試料が採取された。そして、各試料の堆積時期及び堆積環境を推定するため、有孔虫・珪藻・ナノ化石の微化石分析を行った。その結果、堆積環境については各試料から結果が得られたが、採取位置が接近した試料にも拘らず、推定される堆積深度が大きく異なる等のばらつきが認められた。また、試料の堆積年代についてはオールドバイ亜期 (1.8~1.6Ma) 以降である事は判明したが、方法の違いによる年代のばらつきのため、より詳細な時代対比は困難であった。この結果、富山トラフの地殻変動を解明するには、更に多くの潜航調査によって地質データを集積する必要があると考えられる。

### The 3rd dive of the DSRV "SHINKAI 2000" for the geological survey in the Toyama Trough off Noto Peninsula, central Japan.

Haruo YAMAZAKI\*<sup>2</sup>

The 435th dive of DSRV "SHINKAI 2000" was made at the Toyama Deep Sea Channel to confirm a hypothesis that the subsiding movement of the Toyama trough had converted to the uplifting in the middle Pleistocene. The DSRV picked three geological samples of trough fill sediments from the upper part of the eastern wall of the large submarine canyon. The Foraminifera, diatom and calcareous nannofossil analysis, revealed the depth of sedimentation and geological age of each samples. Although the sampling sites were neighboring each other, the analysis show the large discrepancy on the original depth of sedimentation of each samples. The age estimation also shows that they deposited in some time after the Olduvai normal event (1.8-1.6Ma). More precise estimation on their age have been remained for future studies because there was the large difference of the estimated age between the methods of analysis. As a result of this examination, it was found that the further accumulation of geological data through the deep sea survey was necessary to reveal the Quaternary tectonics in the Toyama trough.

\* 1 工業技術院地質調査所 環境地質部地震地質課

\* 2 Seimotectonics Research Section, Environmental Geology Department, Geological Survey of Japan

## 1. はじめに

1989年8月26日、能登半島珠洲東方沖50kmの海域で、「しんかい2000」による富山トラフの潜航調査（第435潜航）を実施した。これは1983年に提唱された東北日本北米プレート説、すなわち、東北日本は第四紀以降ユーラシアプレートから北米プレートの一部に変化し、日本海東縁部からフォッサマグナ西縁部が、その新しい境界となったという仮説を検証するため、上記の境界の一部と考えられる富山トラフを対象に、地質学的な観点から調査を実施したものである。なお、本研究は昭和62年度以降、科学技術振興調整費を用いて海洋科学技術センターとの共同研究として実施された。

これまでの2回の潜航調査（第294、355潜航）では、富山トラフを下刻する巨大な海底谷（富山深海長谷）内に潜航し（図1）、谷壁に露出する

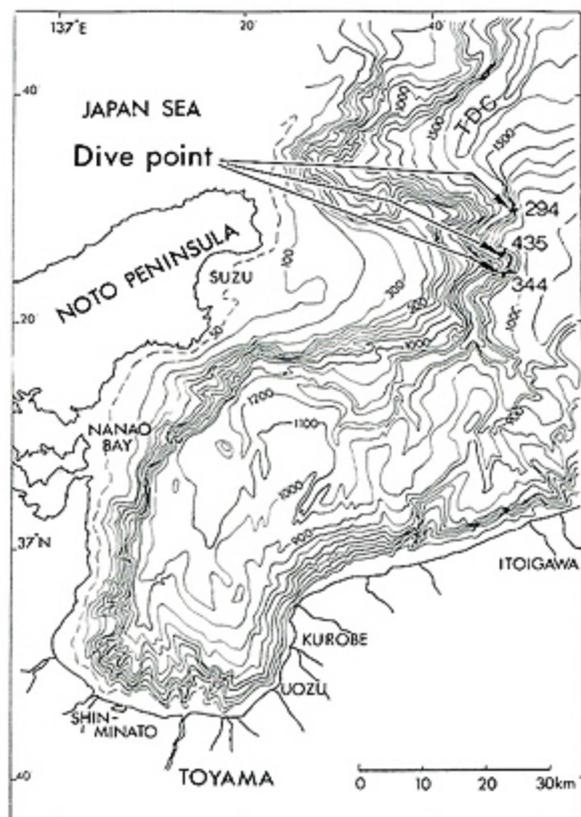


図1 富山トラフにおける3回の潜航調査位置図  
TDC：富山深海長谷

Fig. 1 Locality map of three dives in the Toyama trough. TDC means the Toyama Deep-sea Channel.

富山トラフ堆積物を観察・採取し、その微化石分析を通じて地層の堆積環境や堆積時期を推定した（山崎，1988;1989）。これからトラフの地殻変動史を復元し、プレート境界の存在について検討した。その結果、能登半島東方沖の富山トラフでは、第四紀の半ば以降に地殻変動の様式が沈降から隆起に転換し（図2）、これによって富山深海

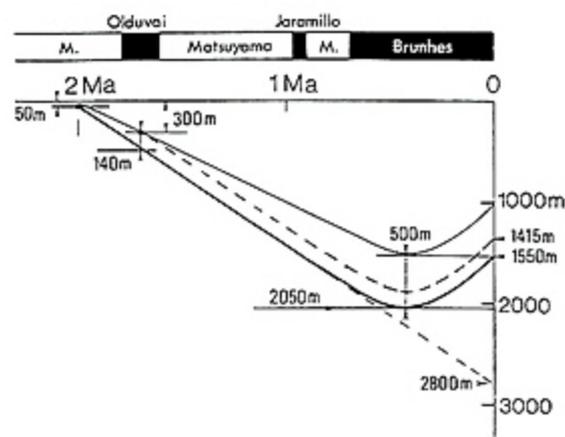


図2 第294及び第344潜航から推定した富山トラフの地殻変動史モデル（山崎，1989による）  
太線：第294潜航で採取した試料層準の地殻変動の軌跡  
細線：トラフ底の地殻変動の軌跡

Fig. 2 A model on the tectonic history of the Toyama trough deduced from the results of dives 294 and 344 (after Yamazaki, 1989). Bold and solid lines show the traces of tectonic movement of the sampled layer by the 294 dive and of the sedimentary surface of the Toyama trough, respectively.

長谷の峡谷部が形成されたと考えた。海底地形からみるとこの隆起運動は、佐渡ヶ島や能登半島と同じNE-SW方向の軸を持つことから、新生プレート境界での沈み込みや衝突による地殻運動を反映したものではないと考えた（山崎，1989）。

しかし、図2は僅か2点の試料分析結果と深海長谷の下刻深度等に基づいて作成されたものであり、上記議論の信頼性を高めるためには、更にトラフ堆積物の試料採取点及び分析データを増やす必要があると考えた。そこで、平成元年度に第3回目の潜航調査を行なった。今回の潜航調査地点には、前2回の調査地点と位置的に近く、しかも前

回採取の難しかった斜面上部の地層を採取するため、比較的斜面上部に急斜面のある地点が選ばれた。

## 2. 潜航調査の概要

第435潜航の調査実施位置は、能登半島と佐渡との間の富山深海長谷蛇行部の東側斜面で、前2回の実施点の間である(図1)。また、表1にはこの潜航の諸元を示す。図3は今回の潜航調査における潜水船の航跡図であり、図4には観察した富山深海長谷の東側谷壁の地形断面図と観察した地質を示した。

表1 第435潜航諸元

Table. 1 Summary of the dive 435 for the geological survey in the Toyama trough.

潜航番号	435		
実施日	1989年8月26日		
海域	能登半島・佐渡東方沖 50km		
潜航地点	富山深海長谷 蛇行部		
	LAT.	37°26'50"N	
	LONG.	137°47'00"E	
パイロット	桜井 利明・廣瀬 重之		
観察者	山崎 晴雄		
潜航開始	9:42	着底	10:54
離底	14:38	浮上	15:23
観察深度	1510m~1205m		

着底点は深度1500mで、深海長谷谷底の西端に近い部分である。ここからN18°E方向に移動して谷底を横切った。移動開始後まもなく2段の段丘状のステップ(比高約3m)があり、谷底の

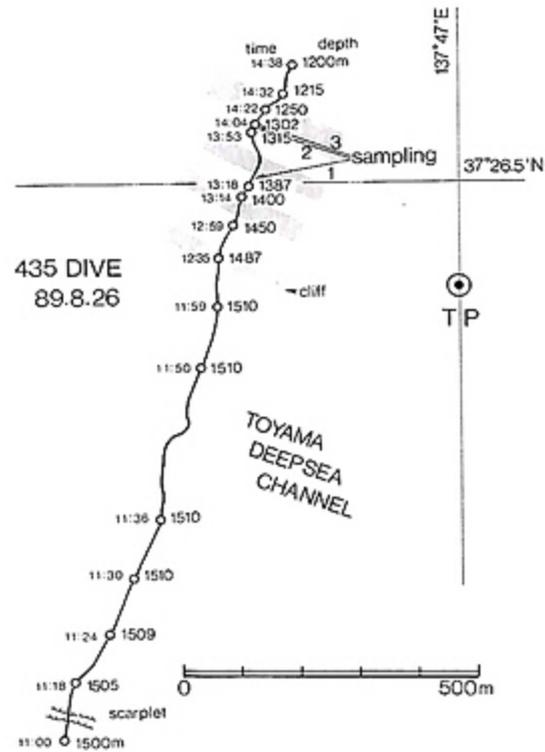


図3 第435潜航航跡図 細かい網の部分には深海長谷東側斜面状の急崖の位置を示す

Fig. 3 The track line of the dive 435. Fine dotted parts show the cliffs on the eastern slope of the Toyama Deepsea Channel.

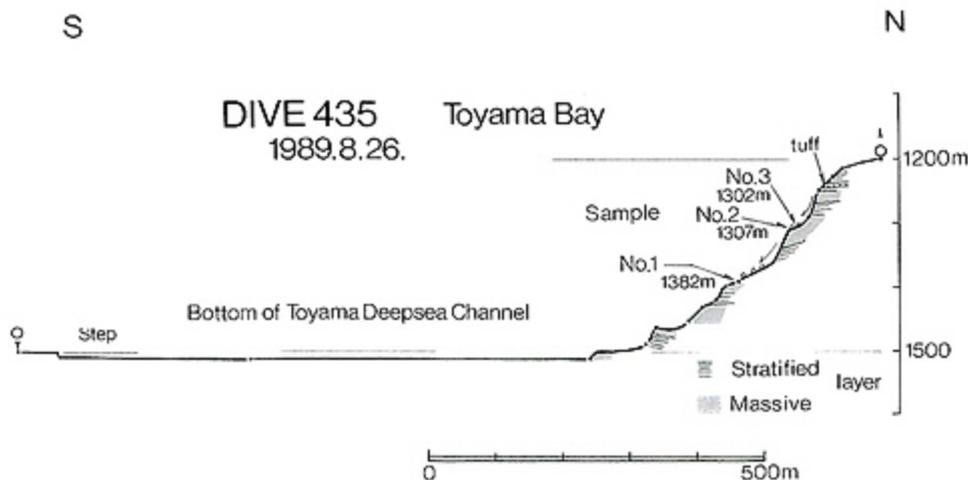


図4 潜航調査から得た富山深海長谷東側斜面の地形・地質断面

Fig. 4 Annotated profile of the eastern slope of the Toyama Deepsea Channel along the dive 435.

深度は北～北東側に向って徐々に深くなった。ここでは径1m以下の礫岩のブロックが認められ、谷底深度は最深部で1510mに達した。

東側谷壁の基部(1510m)は急崖ではなく、弱い層理を持つ泥岩が比較的緩やかな斜面に断片的に露出していた。この斜面に沿って上昇するとやがて急崖が現れた。この谷壁地形は、図4に示すように、傾斜60度以上の急崖と30度以下の緩傾斜面が交互に繰返すことが特徴である。急崖は崩壊による滑落崖と考えられ、地層の露出は良いが試料採取は困難であった。その下の緩傾斜地には崩壊堆積物と思われるブロックが積重っており、試料採取が可能であった。

観察された富山トラフ堆積物の層序は、無層理塊状の砂岩あるいは泥岩層(写真1)と、薄層の層理が発達する細粒砂岩～泥岩(写真2)の互層である。この層理には時おり、wave castやflow castのような乱れが認められた。地層の傾斜は20～30°に達する部分もあり、その傾きの方向は一定していない。これはおそらく斜面の崩壊に伴って、大規模なブロックの移動や傾動が起きているためと考えられる。観察データから判断すると、今回の潜航地域は前2回の潜航地域に比べ、構造的な乱れの大きな地域である。

試料採取は谷壁の上部を中心に行ない、深度1382m(No.1:塊状シルト～泥岩)、1307m(No.2:層状シルト～泥岩)、1302m(No.3:塊状シルト～泥岩)の3箇所、それぞれ試料を採取した(図4、写真3、4)。試料は水に飽和した状態で何れも強度が低下していた。マニピュレーターで把むのは困難であったが、電動グラバを装備していたので比較的大きな試料を把み、サンプルバスケットに収納することができた。これらは何れも緩斜面上の崩壊堆積物の一部である。そのため、この地層のオリジナルな出現深度は不明だが、ブロックは角ばり遠方から移動してきた地塊とも思えないので、各緩斜面直上の急崖を本来の産出深度と考えた。深度1245m付近から上位は傾斜がゆるくなり地層の露出も断片的となる。薄い層理を持つ泥岩質の地層では、薄層中の硬い部分がサルノコシカケ状に突出しているのが観察された。深度1241m付近には、白色軽石を含むtaffと思われる厚さ0.5～1mの地層が観察された。

1220mより上位はほとんど露出がなくなり、1205mで離底浮上した。

### 3. 試料分析結果

採取したNO.1～3の3試料について、有孔虫(底生、浮遊性)・ナンノプランクトン・珪藻・花粉の微化石分析と全炭素量測定を行なった。表2に各試料についての分析項目を示した。この分析はバリノサーヴェイ(株)に依頼した。

表2 第435潜航の採取サンプルの概要と実施した分析項目

Table. 2 Outline of the samples obtained by the 435 dive and methods of their analysis.

試料	採取深度	岩質	分析項目			
			有	珪	ナ	花
No. 1	1382m	塊状シルト～泥岩	○	○	○	○
No. 2	1307m	成層構造をもつシルト～泥岩	○	○	○	○
No. 3	1302m	塊状シルト～泥岩	○	○	○	○

分析結果のうち、浮遊性有孔虫化石・ナンノプランクトン化石・花粉化石については産出種のリストを表3、4、5に示す。また、図5、6には底生有孔虫分析及珪藻分析の結果を簡略化したもの(百分率組成)を示す。以下これらに基づいて採取試料の特徴を記載する。また、表6には以下の記載の要約を示した。

#### 3. 1 試料 No. 1 (深度1382m)

本試料からは有孔虫・珪藻・ナンノ化石が検出され、それぞれから独立に地層の堆積環境と年代が推定された。底生有孔虫では *Islandiella norvangi*, *Stainforthia excilis*, *Epistominell naraensis*, *Nonionella stella*, *Epistominell tamana* 等の石灰質種が多産し、膠着種はたいへん少ない。*Epistominell* 種が西津軽沖で-400m以浅に分布する(的場・本間, 1986)ことや、*Stainforthia* 種が日本海固有水塊(300～500m以深)に見られることなどの現在の生育環境と比較して、地層の堆積環境は日本海固有水塊の最上部、深度300～500mの海底と考えられた。珪藻は沿岸浮遊性の *Thalassionema nitzschioides* が優占種で、内湾性種が少ないことから、沿岸～外洋域に堆積したものであろうと推定された。

地層の年代に関しては、珪藻では絶滅種は認められず、松山逆磁極期のオルドバイ亜期に出現し

表3 富山トラフ (No. 1・2・3 試料) 浮遊性有孔虫分析結果

Table. 3 List of the planktonic foraminifera detected from 3 samples obtained by the 435 dive.

Species Name	1	2	3
Ratio of Planktonic Foraminifera (P/P+BZ)	24.5	0.0	66.9
<i>Globigerina bulloides</i> d'Orbigny	4	-	32
<i>Globigerina</i> cf. <i>foliata</i> Bolli	126	-	2
<i>Globigerina quinqueloba</i> Natland	28	-	5
<i>Globigerina umbilicata</i> Orr & Zaitzeff	-	-	+
<i>Globigerina</i> spp.	18	-	3
<i>Globigerinoides ruber</i> (d'Orbigny)	-	-	2
<i>Orbulina universa</i> (d'Orbigny)	1	-	+
<i>Pulleniatina obliquiculata</i> (Parker & Jones)	-	-	+
<i>Globigerinita glutinata</i> (Egger)	16	-	1
<i>Globigerinita uvula</i> (Ehrenberg)	9	-	+
<i>Neogloboaquadrina eggeri</i> (Ruhmber)	5	-	25
<i>Neogloboaquadrina pachyderma</i> (Ehrenberg) dextral	1	-	42
<i>Neogloboaquadrina</i> cf. <i>pachyderma</i> (Ehrenberg) dextral	-	-	87
<i>Neogloboaquadrina pachyderma</i> (Ehrenberg) sinistral	7	-	4
Number of Planktonic Foraminifera	215	0	203

+ : 計数個体以外に産出が認められた種

表4 富山トラフ (No. 1・2・3 試料) 石灰質ナンノ化石分析結果

Table. 4 List of the nannofossiles detected from 3 samples obtained by the 435 dive.

Species Name	1	2	3
Preservation	M-P	-	M-P
Abundance	F	N	C
<i>Braarudosphaera bigelowii</i> (Gran & Braarud) Deflandre	-	-	3
<i>Calcidiscus leptoporus</i> (Murray & Blackman) Loeblich	6	-	4
<i>Coccolithus pelagicus</i> (Wallich) Schiller	7	-	5
<i>Crenolithus</i> spp.	7	-	5
<i>Florissphaera profunda</i> Okada & Honjo	25	-	20
<i>Gephyrocapsa oceanica</i> Kamptner	34	-	44
<i>Gephyrocapsa parallela</i> Hay & Beaudry	7	-	18
<i>Gephyrocapsa</i> spp. (small)	213	-	179
<i>Helicosphaera carteri</i> (Wallich) Kamptner	-	-	15
<i>Pseudoemiliania lacunosa</i> (Kamptner) Gartner	-	-	6
<i>Syracosphaera</i> spp.	-	-	1
<i>Umbilicosphaera sibogae</i> (Weber-van Bosse) Gaarder	-	-	1
Number of Calcareous Nannoplankton	299	0	301

Preservation : M = moderate, P = poor

Abundance : C = common, F = few, N = non

表5 富山トラフ (No. 2 試料) 花粉分析結果  
Table. 5 Pollen analysis of the No. 2 sample obtained by the 435 dive.

Taxa	Sample No.	2
<b>Arboreal pollen</b>		
<i>Abies</i>		2
<i>Tsuga</i>		2
<i>Picea</i>		4
<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxylon</i>		2
<i>Pinus</i> (Unknown)		4
<i>Cryptomeria</i>		301
T.-C.		20
<i>Juglans</i>		2
<i>Carpinus</i> - <i>Ostrya</i>		11
<i>Corylus</i>		2
<i>Betula</i>		2
<i>Alnus</i>		16
<i>Fagus</i>		12
<i>Quercus</i> subgen. <i>Lepidobalanus</i>		23
<i>Quercus</i> subgen. <i>Cyclobalanopsis</i>		1
<i>Castanea</i>		4
<i>Ulmus</i> - <i>Zelkova</i>		1
<i>Cellis-Aphananthe</i>		2
<i>Hamamelis</i>		1
<i>Acer</i>		2
Ericaceae		1
<i>Fraxinus</i>		3
<b>Nonarboreal pollen</b>		
Gramineae		4
Cyperaceae		1
Chenopodiaceae		1
Caryophyllaceae		1
<i>Artemisia</i>		10
<b>Unknown</b>		
		5
<b>Fern spores</b>		
<i>Lycopodium</i>		1
other Pteridophyta		15
<i>Dinoflagellate</i>		1
<i>Carya</i>		1
<b>TOTAL</b>		
Arboreal pollen		418
Nonarboreal pollen		17
Unknown		5
Fern spores		16
Total Number of Pollen & Spores		456

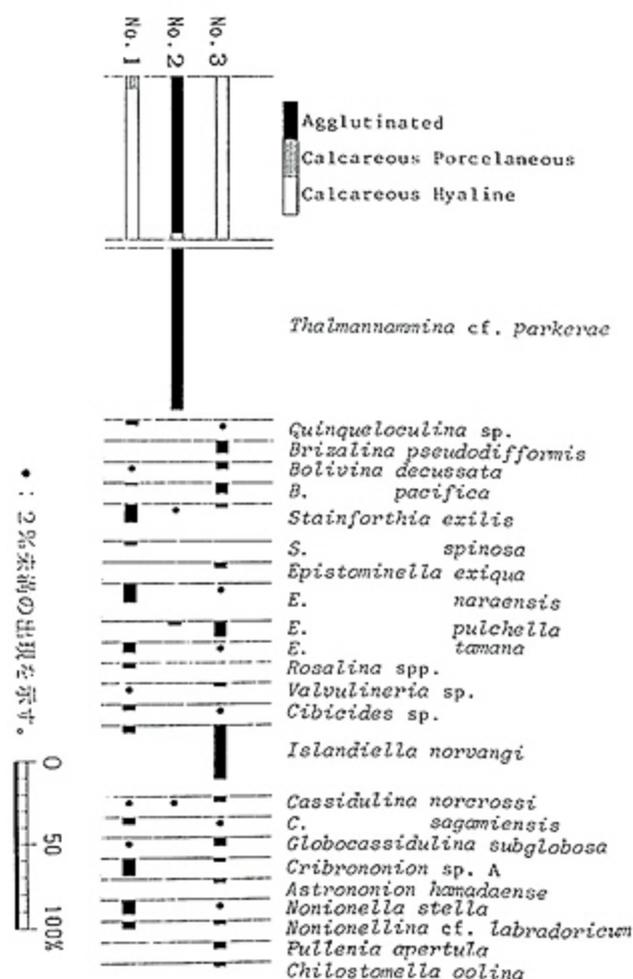


図5 第435潜航採取3試料の主要底生有孔虫化石  
Fig. 5 Diagram showing the assemblage of main benthonic foraminifera detected from three samples obtained by the 435 dive.

た(小泉, 1977) 現生種の *Pseudoemutia dotiulus* が産出したことから, 上記時期以降の堆積と推定される。ナンノ化石は *Gephyrocapsa oceanica* が認められ, *Pseudoemiliania lacunosa*, *Emiliania huxleyi* が産出しないことから Takayama & Sato (1987) の基準面③~②にあたり, 0.39~0.24Ma と推定される。しかし, これまでのこの地域の潜航調査結果と比べ, この年代値は明らかに若すぎる。上記2種のナンノ化石が産出しないことを根拠にしたことに問題があるのかもしれない。従って, 試料 No. 1 の年代は1.8~1.6Ma 以降としか判断できない。

### 3. 2 試料 No. 2 (深度1307m)

この試料では浮遊性有孔虫はきわめて少なく, 底生有孔虫が膠着種の *Trochammina* cf. *parkeriae* のみで, 石灰質種が産出しないことが特徴である。現在の上記有孔虫の生息環境から考えて, 深度500m 以深の日本海固有水塊に堆積したものと推定される。*Quinqueloculina* Spp., *Rosalina* Spp. などの浅海種もわずかに認められるが, これは浅海域からの落込みによるものであろう。珪藻では No. 1 と同じく沿岸浮遊性の *Thalassionema nitzschioides* が優占種で, 内湾性種が少ないことから沿岸~外洋域の堆積と考えられる。

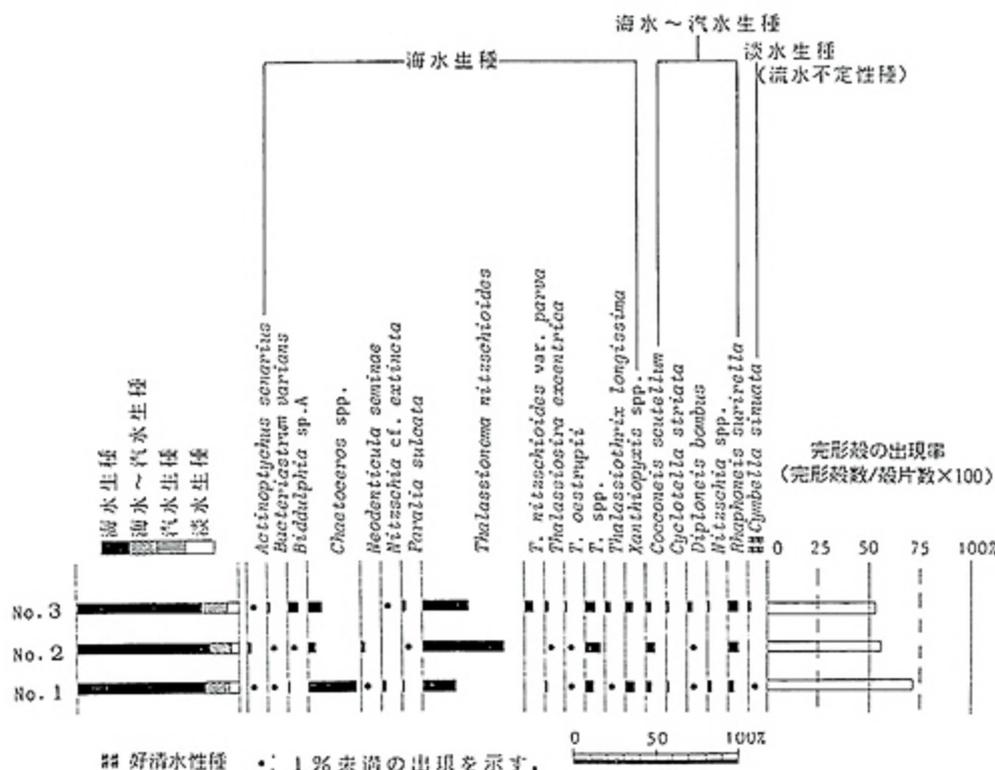


図6 第435潜航採取3試料の主要珪藻化石  
 Fig. 6 Diagram showing the assemblage of main diatoms detected from three samples obtained by the 435 dive.

地層の年代はナンノ化石が産出しないので珪藻化石から推定された。珪藻はNo. 1と同様に現生の *Psudoeunotia doliolus* や *Neodenticula seminae* が産出したが、更新世以前の絶滅種も多数認められた。後者は陸域から運ばれた2次堆積化石と考えられ、堆積時期もNo. 1と同様、1.8~1.6Ma以降と推定される。

花粉分析はこの試料のみ実施したが、木本花粉 (AP) が90%を占め、さらに *Cryptomeria* (スギ) がAP中の70%以上という高い出現率を示す。その他 *Alnus*, *Fagus*, *Quercus* Subgen. *Lepidobalanus*などを伴うことから、この地層の堆積時期には富山周辺にスギが卓越し、降水量の多い温暖湿潤な気候であったと予想される。なお、この試料は比較的黒い色をしていた (写真4) が、全炭素含有量を見ると他の試料より際立って少ないことが特徴である。

### 3. 3 試料NO. 3 (深度1302m)

この試料では底生有孔虫は *Istandiella norvangi*, *E. pulchella*, *Brizalina pseudodiformis* 等の、現在の富山湾の陸棚斜面 (深度220~250m) に分布する石灰質種の群集が多く、膠着質種は極めて少ない。これから、この地層が堆積したのは日本海固有水塊より上位の、日本海第二躍層 (深度150~300m) の海底と考えられる。しかし、日本海固有水塊上部に多産する *Trifarina kokozuraensis* が認められないので、第二躍層でも上部 (150~200m) と推定される。珪藻から推定される環境は、沿岸浮遊性の *Thalassionema nitzschioides* が優占種で、内湾性種が少ないことからNo. 1, 2と同様の、やや陸から離れた外洋性の海域と考えられる。ナンノ化石に浅海性 (200m以浅) の *Braarudosphaera bigelowii* が産出することは、有孔虫の分析結果と調和的である。

表6 第435潜航の採取試料の微化石分析結果の要約  
Table. 6 Summary of the microfossil analysis of  
three samples obtained by the 435 dive.

試料	有孔虫	石灰質ナノ	珪藻	花粉全炭素
No. 3	環境 寒冷水域 水深 150~300m  時代 <i>G. pachyderma</i> / <i>G. incompta</i> 帯初期 (1.0~1.3 Ma)	時代 0.83~0.39 Ma <i>Gephyrocapsa</i> <i>parallela</i> etc.	環境 沿岸~外洋性 <i>Thelessionena</i> <i>nitzschioides</i>  時代 1.79~1.61 Ma以降 <i>Pseudoemotia</i> <i>doliolus</i>	1.66%
No. 2	環境 膠着質種のみ 日本海固有水塊(高 酸素溶存, 低塩度分 濃度) 水深 500m以深 (地域変化大)		環境 沿岸~外洋性 <i>Thelessionena</i> <i>nitzschioides</i>  時代 1.79~1.61 Ma以降 <i>Pseudoemotia</i> <i>doliolus</i>	温暖 スギ 豊富 1.10%
No. 1	環境 寒冷水域 水深300~500m  時代 <i>G. pachyderma</i> / <i>G. quinquelobata</i> ? R22, 1.7 Ma以降	時代 0.39~0.24 Ma <i>Gephyrocapsa</i> <i>oceanica</i>	環境 沿岸~外洋性 <i>Thelessionena</i> <i>nitzschioides</i>  時代 1.79~1.61 Ma以降 <i>Cheococeros</i> sp.	1.90%

地層の年代は、浮遊性有孔虫では *Neoglobobadrina pachyderma* の右巻 (dextral) が優占し、*O. universa*, *P. obliquiculata* 等の暖流水系種を産出する(表4)ので、*Globigerina pachyderma* (sinistral) /*Globigerina incompta* 帯(米谷, 1978)の初期(1.0~1.3Ma)と推定される。珪藻では *Pseudoemotia doliolus* の産生から No. 1, 2 と同様の1.8~1.6Ma 以降と考えられる。ナノでは *Pseudoemiliana lacunosa*, *Gephyrocapsa parallela* が産出し、*Reticulofenestra* sp. A が産出しないことから、Takayama & Sato (1987)の基準面⑤~③にあたり0.83~0.39Maと推定される。従って、この試料では微化石種によって年代推定値が異なり、年代の特定ができなかった。

#### 4. 結 論

3試料の分析結果は簡略化して表6に示した。堆積深度については3試料とも推定できたが、No. 1とNo. 3が日本海固有水塊より上部の浅い環境を示すのに対し、その間のNo. 2は深度500m以深の深い堆積環境を示し、ばらつきが認められた。とくにNo. 2とNo. 3は、非常に採取深度が接近している(5m)のに、推定堆積深度には大きな差異が認められた。これらのばらつきの原因

としては、崩壊堆積物を試料として採取していることにより、オリジナルな深度が不確定であること、あるいは谷壁斜面の崩壊により地層に大幅な移動が起きていることなどが考えられる。年代については、有孔虫及び珪藻化石群集から、下部更新統でオールドバイ亜紀(1.8~1.6Ma)以降であることは解ったが、それ以上は分解能が無く細かい議論はできない。またナノ化石は、いずれも若すぎるデータが得られており、今回の試料に関しては信頼性が低いと思われる。従って、今回の採取試料のデータを図2にあてはめることはできず、昨年提示したモデルを検証することは出来なかった。

上記3試料の信頼性を検討すると、No. 2のみが深い堆積環境を示すのに、No. 1, 3はそれよりずっと浅い環境を示す。前回までの結果に基づいて、No. 1, 3の年代を仮に1~1.5Maとすると、もしこれがそのような浅い海に堆積したものなら、その後、現在の深度に達するためにトラフは急激に沈降を始めたことになる。しかし、富山トラフを穿入蛇行する深海長谷の地形の成因を考える時、筆者は、この地域が最近も激しく沈降しているとは考えられない。このようなことから試

料の信頼性は No. 2 が最も高く、No. 1, 3 はそれよりも低いと考える。このようなばらつきの問題は、更に試料採取点を増やすことや、海底ボーリングを実施する事で解決できるであろう。

#### 謝 辞

本研究の実施に当っては、科学技術庁、海洋科学技術センター及び地質調査所の方々には多大なご援助をいただきました。特に潜航調査では段野司令を始めとする「しんかい2000」運航チーム及び「なつしま」乗員の皆様には大変お世話になりました。誌上をお借りしてこれらの方々には厚く御礼申し上げます。

#### 参考文献

- 小泉格, 1977. 深海底堆積物の微化石層序と地磁気層序, 第四紀研究, 16, 117-128
- 米谷盛寿郎, 1978. 東北日本油田地域における上部新生界の浮遊性有孔虫層序, 日本の新生代地質, 池辺展生教授記念論文集, 35-60
- の場保望・本間登, 1986. 西津軽沖日本海の現世底生有孔虫の深度分析・新生代有孔虫の研究, 53-78
- TAKAYAMA, T. and SATO, T., 1987. Coccolith biostratigraphy of the North Atlantic Ocean. Deep Sea Drilling Project Leg. 94. D. S. D. P. vol XCIV, 651-702.
- 佐藤時幸・高山俊昭, 1988. 石灰質ナンノプランクトンによる第四系化石帯区分, 地質学論集, 30, 205-217
- 山崎晴雄, 1988. 能登半島珠洲沖の富山トラフの潜航調査, 第4回「しんかい2000」研究シンポジウム報告書, 9-24
- 山崎晴雄, 1989. 潜水船調査で明らかになった富山トラフの地殻変動, 第5回「しんかい2000」研究シンポジウム報告書, 121-130

(原稿受理 1990年7月2日)



写真1 富山トラフ堆積物中の無層理、塊状砂～シルト岩層（深度1472m）

Photo. 1 Massive layer of sand to silt stones, in the Toyama trough fill sediments. (depth, 1472m)



写真2 富山トラフ堆積物中の層状砂～シルト岩層（深度1259m）

Photo. 2 Stratified layer of fine sand to silt stones in the Toyama trough fill sediments (1259m in depth of water).



写真3 深度1382mで採取された塊状シルト岩試料（No.1）

Photo. 3 Massive silt stone blocks (No. 1) sampled at 1382m in depth.



写真4 深度1307mで採取した層状シルト岩試料（No.2）の断面

Photo. 4 Section of the Stratified silt stone (No. 2) sampled in the Toyama trough sediments at 1307m in depth of water.