

CRUISE REPORT OF NT 05 - 05 IN NANSEI ISLANDS

RV NATUSHIMA
&
ROV HYPER-DOLPHIN

Hatoma Knoll and Kuroshima Knoll
DIVE #408 – 412

MAY 8 TO 13, 2005



目次／CONTENTS

1. 調査研究の目的／PURPOSES AND PROPOSAL
2. 調査日程／CRUISE LOG
 - 2-1. 調査海域図／SURVEY AREA AND MAP
 - 2-2. 航海ログ／SHIP LOG
 - 2-3. 潜航ログ／DIVE LOG
3. 乗船者リスト／PARTICIPANTS
 - 3-1. 研究者／ONBOARD SCIENTISTS
 - 3-2. 乗組員／CREW AND OPERATION TEAM
4. 調査機器／SHIP AND OBSERVATION
 - 4-1. 船舶／SHIP
 - 4-2. 潜水船・ROV 等／SUBMERSIBLE, ROV OR THE MAIN GEARS
 - 4-3. 研究者持ち込み機器
5. 調査結果と将来の研究計画／PRELIMINARY RESULTS & FUTURE STUDIES
6. まとめ／SUMMARY

謝辞／ACKNOWLEDGEMENT

APPENDIX

- A-1. DATA/SAMPLE INVENTORY
- A-2. DATA LIST
- A-3. VIDEO LIST

1. 調査研究の目的

「沖縄トラフ・鳩間海丘の白色域での二酸化炭素ハイドレートと生物分布の調査」

提案者：山本啓之（JAMSTEC）

鳩間海丘の熱水活動域周縁に存在する白色域から採取した白色堆積物に二酸化炭素が含まれていることが、NT04-03 leg2 航海の潜航調査（2004年4月、首席：山本啓之）において確認された。この二酸化炭素は、周囲にベントスが生息していること、海底の pH が低下していないことなどから、白色堆積物内にてハイドレートの状態で安定化していると推測された。今回の計画提案は、この白色堆積物が生物生息に影響しないほど安定化した二酸化炭素ハイドレートなのか、また白色堆積物の組成や微生物叢は白色物の形成に関係しているのかを検証することが目的である。

「浅海から深海への環境適応における海洋動物の生理的機能と進化」

提案者：竹村明洋（琉球大学）

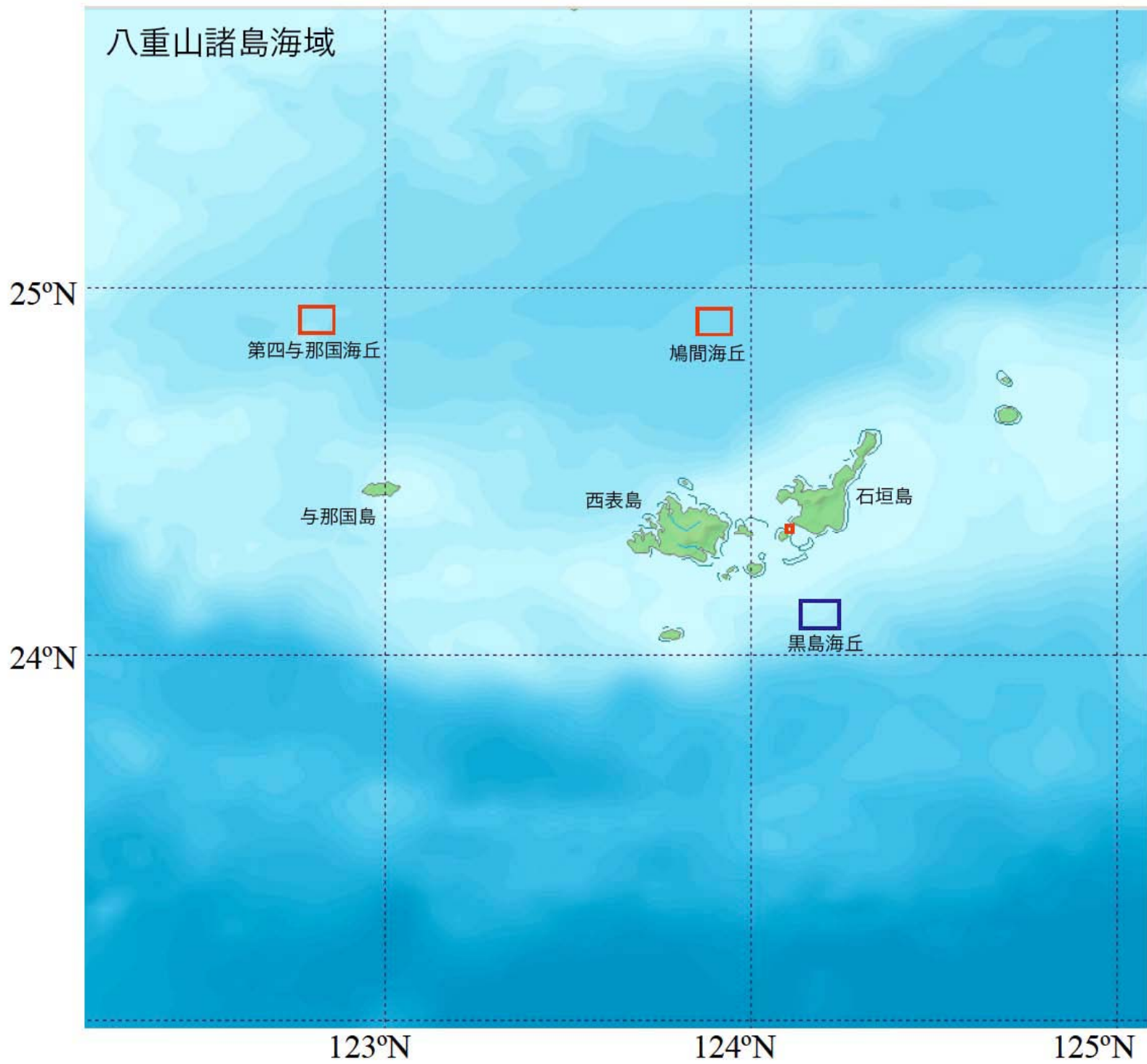
生物は生息環境に適応しながら生命活動を営んでいる。たとえば太陽光の降り注ぐサンゴ礁海域では光合成生物を中心に生態系が成り立っているのに対し、太陽光の届かない深海においては化学合成生物群集が中心となって生態系が構成されている。また、浅海性の生物は太陽光の明暗を基準にした一日のリズムを刻んでいるが、深海においてのリズム形成に関しては不明である。

深海の熱水・冷湧水域の環境では、地殻および堆積物層から供給される水素、メタン、硫化水素などをエネルギー源とする化学合成生物群が生息している。ここに生息する動物は、熱水・冷湧水に含まれる毒性物質に対して防御機能を獲得している。浅海と深海に生息する同一種もしくは近縁種の示す生理を環境適応と比較しながら研究することにより、それぞれの機能面の詳細を明らかにできる可能性がある。

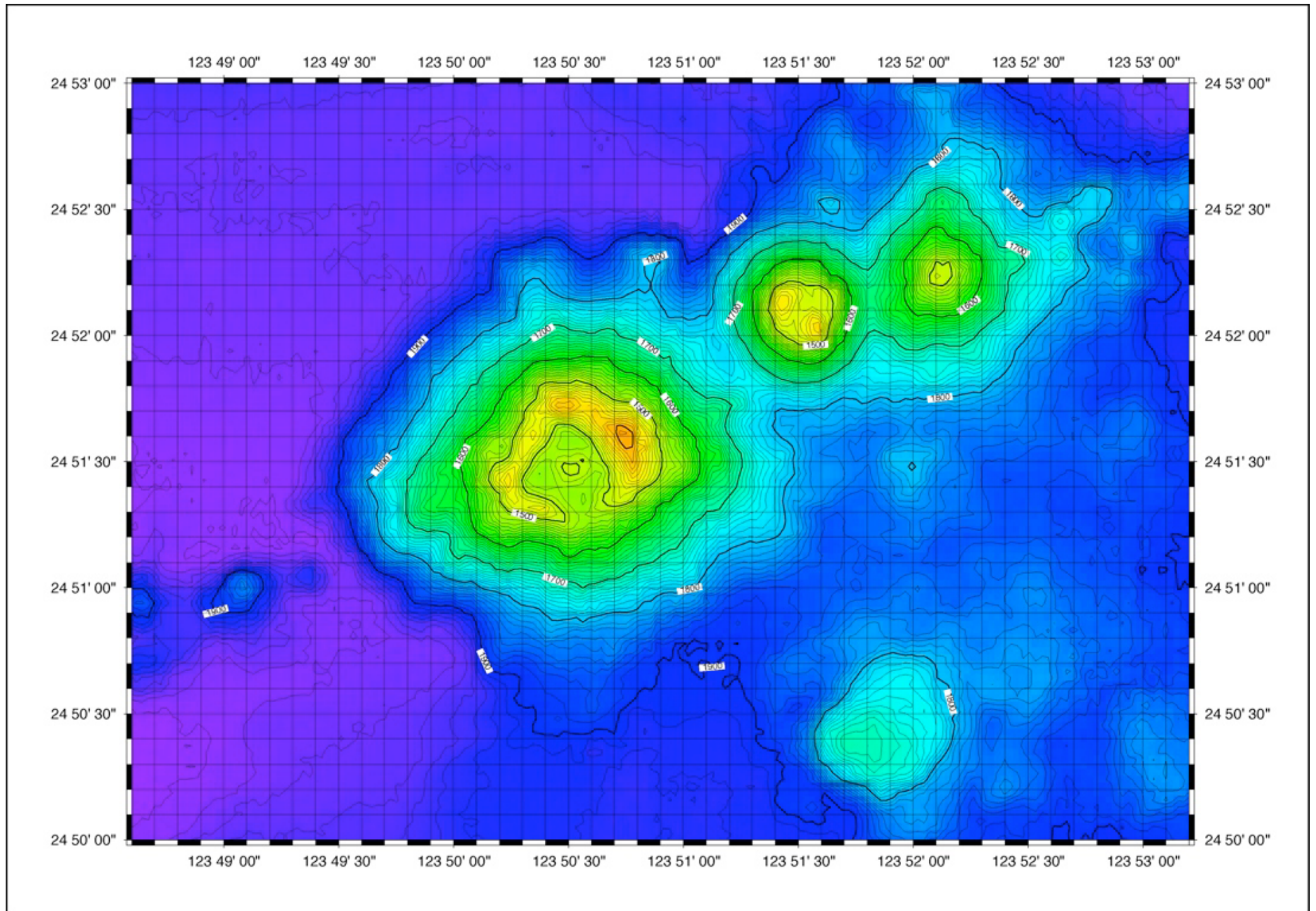
本研究では、魚類が持つ光による生物時計の機能及び熱水・冷湧水域の無脊椎動物の環境適応について研究を重点的に進め、海洋動物の持つ生理機能の一端を明らかにし、その進化過程について検討することを目標としている。

2. 調査日程／CRUISE LOG

2 - 1. 調査海域図／SURVEY AREA AND MAP

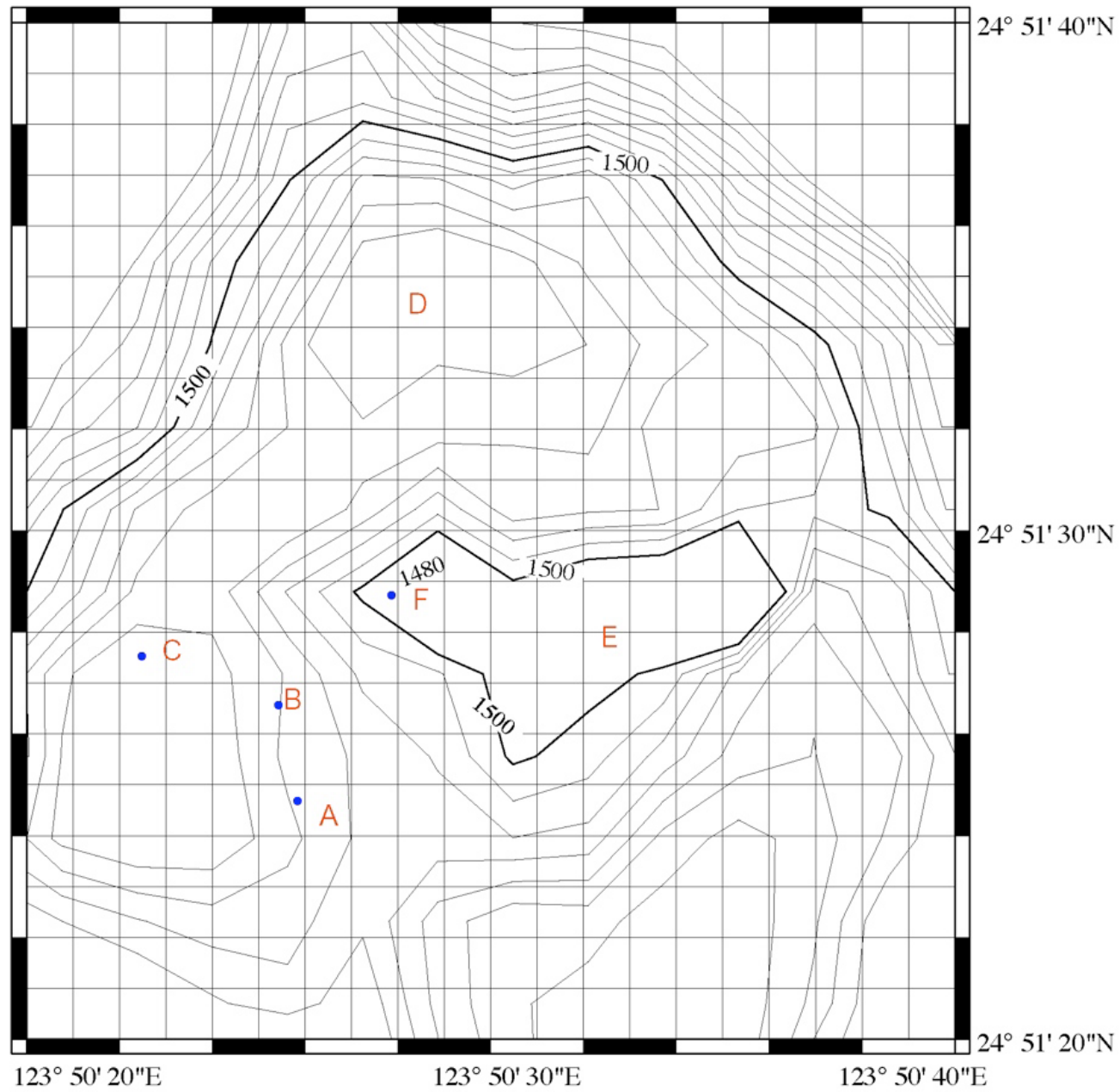


八重山諸島海域における熱水・冷湧水活動域



鳩間海丘海底地形図

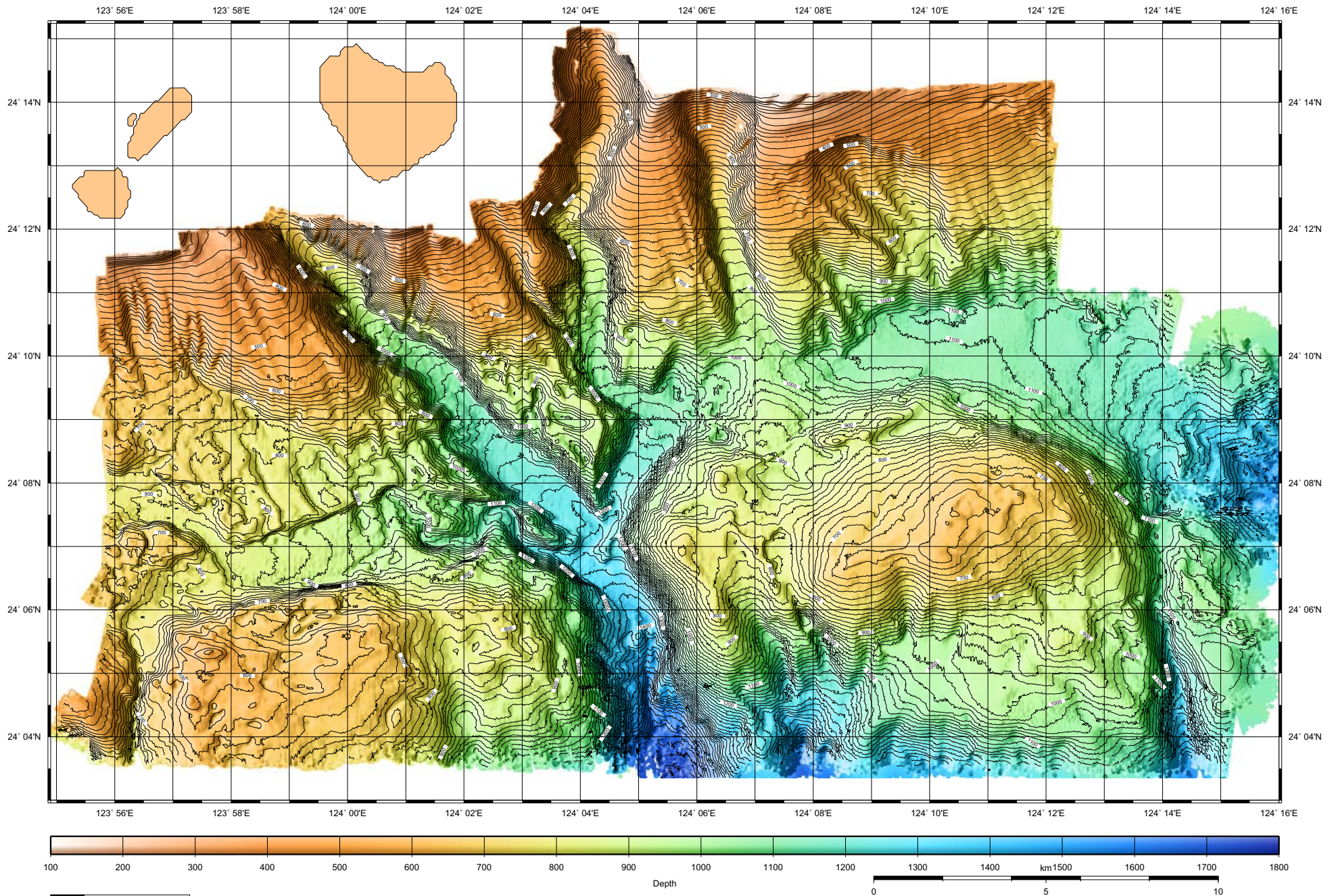
Hatoma Knoll



A: 着定点 B: 白色域 C: チムニー (#184-1M) D: くぼ地 E: 熱水孔E-2 F: ビックチムニー

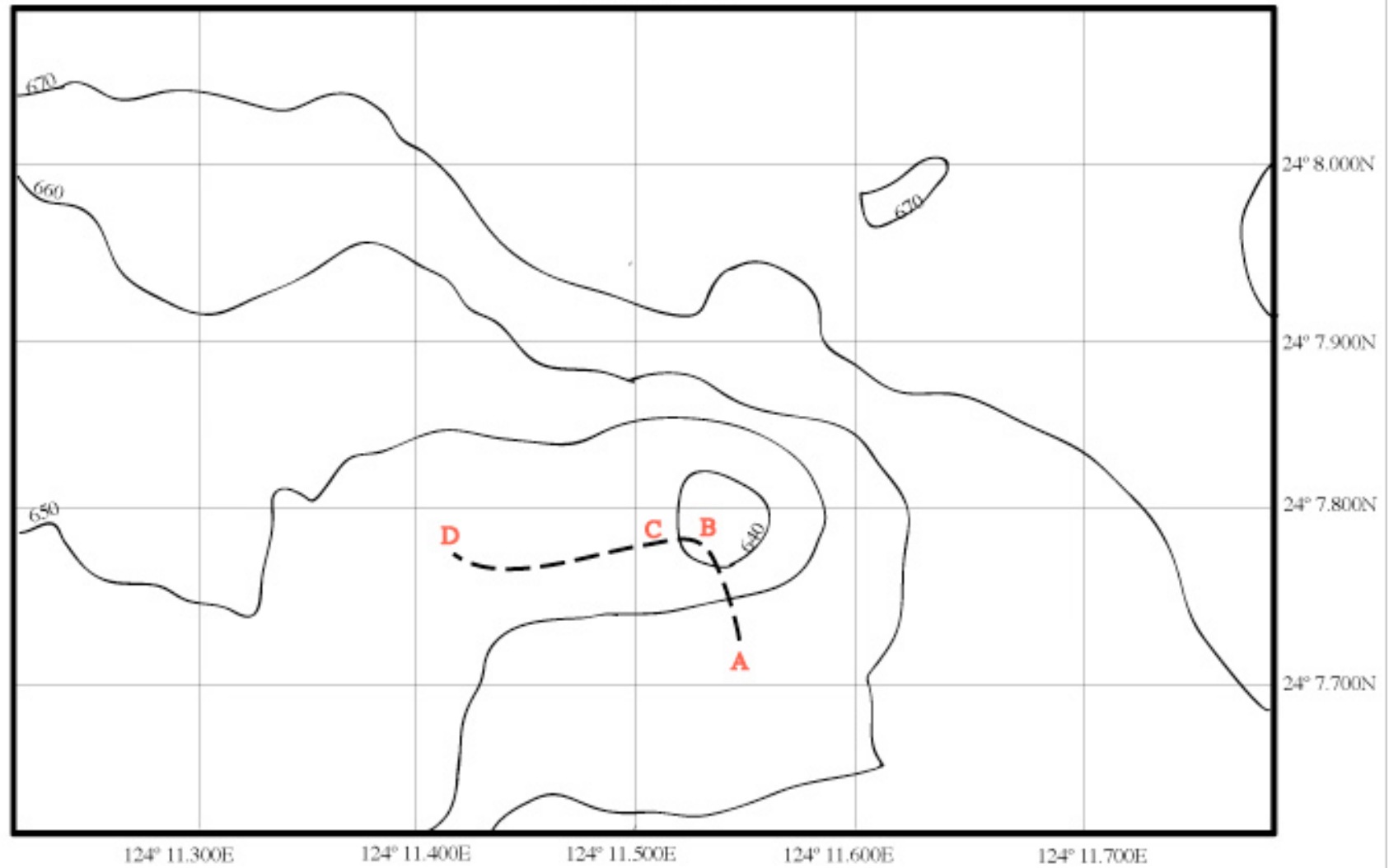
鳩間海丘頂上の熱水活動域海底地形

KUROSHIMA-KAIKYU



GMT 2004 Apr 25 04:50:38 NT04-03 R/V_NATSUSHIMA SeaBAT8160,Grid_int.30m Contour_int.20m,Mercator Projection

Kuroshima Knoll



A: 着定点 B: バブル・サイト C: シンカイヒバリガイ集落 D: シロウリガイ集落

「R/Vなつしま」動静記録

2-2. 航海ログ

Shipboard Log (NT05-05) Hatoma Knoll, South part of Okinawa Trough				Position/Weather/ Wind/Sea condition (Noon)
Date	Time	Description	Remarks	
08May05	2:00	MNBES地形調査終了	24-20.0N, 124-42.14E	05/08 12:00(JST)
		石垣港向け回航		24-20N,124-09E
	8:00	石垣港着岸	Leg2研究者下船	Cloudy
		NT05-04 Leg.2終了		SSW-2(Light breeze)
	14:00	NT05-05研究者乗船		Sea Rippled calm
	14:45	船内生活セミナー		No Swell
	15:00	石垣港出港	NT05-05行動開始	視程7mile
	17:58	MNBES地形調査開始	24-25N, 123-58E	
	18:00	運航チームブリーフィング		
	18:40-20:00	研究者ミーティング		
09May05	4:35	MNBES地形調査終了	24-31.5N, 124-02.0E	05/09 12:00(JST)
	7:00	潜航地点到着		24-51N,123-51E
	8:25	HPD吊り上げ開始		Overcast
	8:28	着水		E-3(Gentle breeze)
	8:38	潜航開始	HPD#408	Sea Smooth
	9:28	着底	鳩間海丘Depth=1529m	Low Swell Short
	15:05	離底	Depth=1480m	視程5mile
	16:04	HPD浮上		
	16:14	HPD吊り上げ開始		
	16:18	HPD揚収完了		
	18:08	MNBES地形調査開始	24-39.0N, 124-04.0E	
	10May05	4:41	MNBES地形調査終了	24-33.0N, 124-08.0E
7:00		潜航地点到着		24-51N,123-50E
8:10		HPD吊り上げ開始		Overcast
8:30		研究者ミーティング		NE-4(Moderate breeze)
8:31		潜航開始	HPD#409	Sea Slight
9:23		着底	Depth=1529m	Low Swell Short
14:39		離底	Depth=1530m	視程6mile
15:07		HPD浮上		
15:39		HPD揚収完了		
18:07		MNBES地形調査開始	24-33.0N, 123-59.0E	
11May05	0:30	MNBES地形調査終了	24-34.35N, 123-48.0E	05/11 12:00(JST)
		黒島海丘向け発航		24-08N,124-11E
			24-08.4178N, 123-48.00E	Cloudy
	6:44	XBT計測	Depth=865m	
	7:00	潜航地点到着		WSW-4(Moderate breeze)
	8:19	HPD吊り上げ開始		Sea Slight
	8:22	着水		Low Swell Short
	8:31	潜航開始	HPD#410	視程10mile
	8:57	着底	Depth=635m	
	11:06	離底	Depth=642m	
	11:44	揚収完了		
	12:59	HPD吊り上げ開始		
	13:02	着水		
	13:14	潜航開始	HPD#411	
	13:40	着底	Depth=635m	
	16:12	離底	640m	
	16:47	揚収完了		
21:30	MNBES地形調査開始	24-32.0N, 123-48.0E		
12May05	3:51	MNBES地形調査終了	24-33.5N, 123-49.0E	05/12 12:00(JST)

「R/Vなつしま」動静記録

	7:00	潜航地点到着		24-51N,123-50E
	8:19	HPD吊り上げ開始		Cloudy
	8:31	潜航開始	HPD#412	East-2(Light breeze)
	9:21	着底	Depth=1527m	Sea Slight
	10:59	離底	Depth=1511m	Low Swell Short
	12:03	揚収完了		視程8mile
	13:13	3D-ACM係留系設置siteA	24-51.3181N, 123-50.5051E Depth=1509m	
	13:46	3D-ACM係留系設置siteB	24-51.4977N, 123-50.3416E Depth=1519m	
	13:47-14:45	位置キャリブレーション		
	14:45	鳩間海丘発航		
	18:00	研究者ミーティング		
	18:27	石垣港着岸		
13May05	12:00	研究者下船	NT05-05行動終了	
	15:00	横須賀向け石垣港出航予定		

2-3. 潜航ログ／DIVE LOG

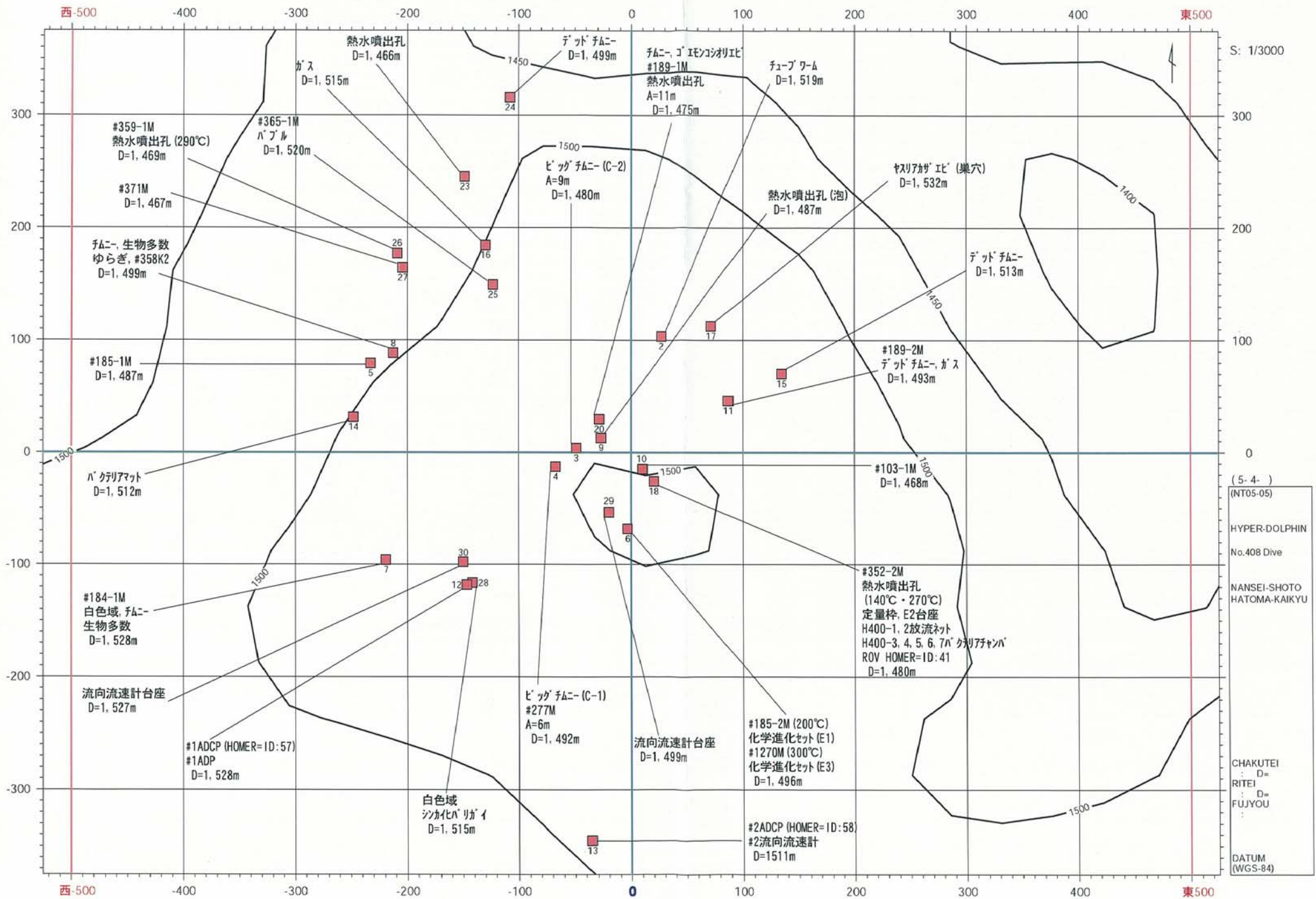
平成 17 年
ハイパードルフィン 調査潜航
408 DIVE
南西諸島 鳩間海丘

2005年05月09日

1. 測地系 WGS-84 (世界測地系)
2. 測位 D-GPS (MX9400N LEICA)
3. XBT 計測 S/V= . m/s (D= m)
4. XPONDER 設置せず
5. 作図中心 24-51.500N ANGLE 0°
123-50.500E SCALE 1/3000
6. 着底点 (特異点①) 24- . N D= m
123- . E Co=
7. 潜航配置 指 揮 : 運航長
コテナ PILOT : 近藤 木戸 甲板PILOT : 竹ノ内
8. 潜航目的 沖縄トラフ・鳩間海丘の白色域での二酸化炭素ハイドレートと生物分布の調査
9. 作業内容 海底観察、採水、採泥、温度計測、生物採集、pHセンサー設置、放流ネット/チャンバ/ROV HOMER回収
(CTD-DO、堆積物用pHセンサー、RMT温度計、ニスキン採水器2本、柱状採泥器、M式採泥器、保圧型堆積物採取容器、スラップガン/6連キャニスタ、BOX、生物捕獲網)
10. 目 程 07:00 鳩間海丘 C海域着
08:00 ビークル作動確認
09:00 潜航開始 No.1
)
16:30 ビークル浮上
17:00 揚収完了
終了後、MNBES
11. 備 考
 - ・着底点は当日決定 (イベント⑫付近)
 - ・特異点は「別紙」参照
 - ・ケーブル浮力材34個取付
 - ・ビークル離底後、ケーブル巻き取り線速20~30m/分程度とする (採取ガス観察)

特 異 点				
	緯 度	経 度	深 さ m	備 考
②	24-51.556N	123-50.516E	1519 m	チューブワーム
③	24-51.502N	123-50.471E	1480 m	ビュグチムニー(C-2) A=9m
④	24-51.493N	123-50.460E	1492 m	ビュグチムニー(C-1) #277M, A=6m
⑤	24-51.543N	123-50.362E	1487 m	#185-1M
⑥	24-51.463N	123-50.498E	1496 m	#185-2M(200°C) 化学進化セット(E1) #1270M(300°C) 化学進化セット(E3)
⑦	24-51.448N	123-50.370E	1528 m	#184-1M 白色域、チムニー 生物多数
⑧	24-51.548N	123-50.374E	1499 m	チムニー、生物多数 ゆらぎ、#358K2マーカ
⑨	24-51.507N	123-50.484E	1487 m	熱水噴出孔(泡)
⑩	24-51.492N	123-50.506E	1468 m	#103-1M
⑪	24-51.525N	123-50.552E	1493 m	#189-2M デットチムニー、ガス
⑫	24-51.436N	123-50.413E	1528 m	#1ADCP (HOMER:ID=57) #1ADP
⑬	24-51.313N	123-50.479E	1511 m	#2ADCP (HOMER:ID=58) #2流向流速計
⑭	24-51.517N	123-50.353E	1512 m	バクテリアマット
⑮	24-51.538N	123-50.580E	1513 m	デットチムニー
⑯	24-51.600N	123-50.423E	1515 m	ガス

特 異 点				
	緯 度	経 度	深 さ m	備 考
⑰	24-51.561N	123-50.543E	1532 m	ヤリアガサエビ (巣穴)
⑱	24-51.486N	123-50.512E	1480 m	#352-2M 熱水噴出孔 (140℃・270℃) 定量枠、E2台座 H400-1,2放流ネット H400-3,4,5,6,7 バクテリアチャンバ ROV HOMER:ID=41
⑲				
⑳	24-51.516N	123-50.483E	1475 m	チムニー、ゴメンコソリエビ #189-1M, 熱水噴出孔 A=11m
23	24-51.633N	123-50.412E	1466 m	熱水噴出孔
24	24-51.671N	123-50.436E	1499 m	テッドチムニー
25	24-51.581N	123-50.427E	1520 m	#365-1M、バブル
26	24-51.596N	123-50.376E	1469 m	#359-1M 熱水噴出孔(290℃)
27	24-51.589N	123-50.379E	1467 m	#371M
28	24-51.437N	123-50.416E	1515 m	白色域 シカイバリガイ
29	24-51.471N	123-50.488E	1499 m	流向流速計台座
30	24-51.447N	123-50.411E	1527 m	流向流速計台座



XY ORIGIN 24-51.500N 123-50.500E

CENTER 24-51.500N 123-50.500E

ハイパードルフィン 潜航記録

平成 17 年 NT05-05 行動

記載者 近藤 友栄

潜航年月日 2005/05/09

位置 作図中心位置

潜航回数 1回

緯度 24° 51.500 ' N

通算潜航回数 408回

経度 123° 50.500 ' E

WGS-84

潜航海域 南西諸島

鳩間海丘

潜航目的 調査潜航

沖縄トラフ・鳩間海丘の白色域での二酸化炭素ハイドレートと生物分布の調査

調査主任 山本 啓之

Pilot 近藤 友栄

ビークル指揮 光藤 数也

Co. Pilot 木戸 哲平

作業経過時刻	
吊揚	08:25
着水	08:28
潜航開始	08:38
着底	09:28
離底	15:05
浮上	16:04
揚収完了	16:18

累計時間		
潜航時間	7:26	
通算潜航	1871:47	
ケーブル	ケーブルNo.	3
	使用時間	7:53
	通算時間	408:37

気象・海象

天候 ○	風向 NE	風力 3	風浪 2	うねり 1	視程 6
---------	----------	---------	---------	----------	---------

最大潜航深度 1529 m

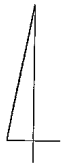
着底深度 1529 m

着底底質 泥

離底深度 1480 m

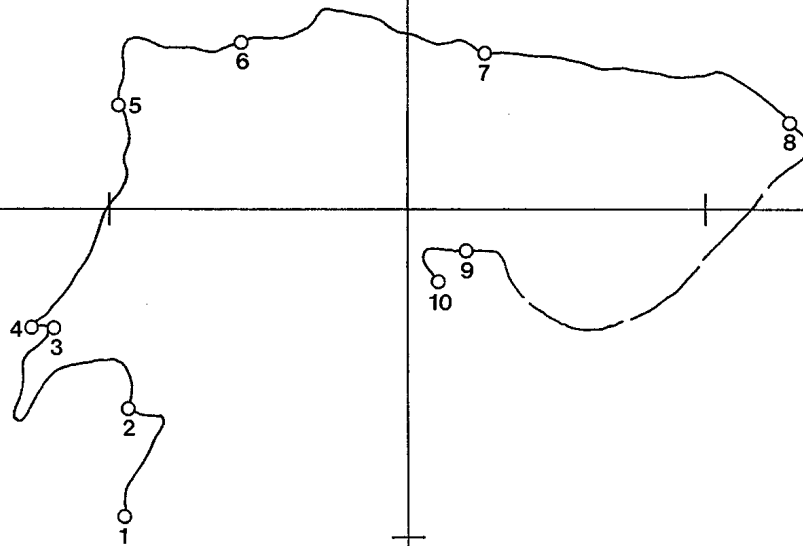
離底底質 岩

記事 海底を観察しながら航走し、採水、採泥、温度計測、生物採集、pHセンサー設置及び放流ネット・バクテリアチャンバ・ROV HOMERの回収を行った。



123° 50. 50E

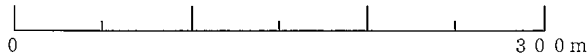
24° 51. 50N



- 1. 09:28 着底 D=1529m
(24-51. 407N 123-50. 404E)
- 2. 09:37 D=1523m ROVホマー (ID:57) 付#1ADCP, #1ADP
(24-51. 440N 123-50. 407E)
- 09:48 pHセンサー設置
- 3. 10:14 D=1532m #184-1Mマーブイ
(24-51. 464N 123-50. 380E)
- 10:26 生物採集 (多数・#1キャニスタ)
- 10:36 生物採集 (多数・#2キャニスタ)
- 11:07 保圧式採泥
- 11:11 M式採泥 (1本)
- 4. 11:26 D=1532m 柱状採泥 (青・1本)
(24-51. 463N 123-50. 372E)
- 5. 11:47 D=1530m A=2m
(24-51. 533N 123-50. 402E)
- 6. 11:57 D=1523m A=4m ネット・チムニー及びシンカイハ'リガイ (多数)
(24-51. 551N 123-50. 442E)
- 7. 12:12 D=1526m A=3m ト'クエン採集 (#3キャニスタ)
(24-51. 549N 123-50. 527E)
- 8. 12:29 D=1519m A=2m
(24-51. 527N 123-50. 628E)
- 9. 12:48 D=1482m A=5m 海底
(24-51. 488N 123-50. 518E)

- 10. 13:06 D=1480m RMT温度計測開始 (1回目)
(24-51. 479N 123-50. 511E)
- 13:08 RMT温度計測終了 (1回目)
- 13:09 RMT温度計測開始 (2回目)
- 13:13 RMT温度計測終了 (2回目)
- 13:13 RMT温度計測開始 (3回目)
- 13:14 RMT温度計測終了 (3回目)
- 13:18 RMT温度計測開始 (4回目)
- 13:19 RMT温度計測終了 (4回目)
- 13:21 RMT温度計測開始 (5回目)
- 13:23 RMT温度計測終了 (5回目)
- 13:28 RMT温度計測開始 (6回目)
- 13:30 RMT温度計測終了 (6回目)
- 13:31 RMT温度計測開始 (7回目)
- 13:34 RMT温度計測終了 (7回目)
- 14:27 H400-3, 4, 5, 6, 7ハ'クテリアチャン'回収
H400-1, 2放流ネット回収
- 14:42 D=1481m 生物採集 (多数・#4キャニスタ)
- 14:47 生物採集 (多数・#5キャニスタ)
- 14:50 シンカイハ'リガイ採集 (数個体・#6キャニスタ)
- 14:59 D=1474m A=7m ニスキン採水 (2本)
- 15:05 D=1480m ROVホマー (ID:41) 回収
- 15:05 離底 D=1480m

ハイバードルフィン
#408 DIVE
2005年05月09日
南西諸島 鳩間海丘
縮尺 1 / 3000



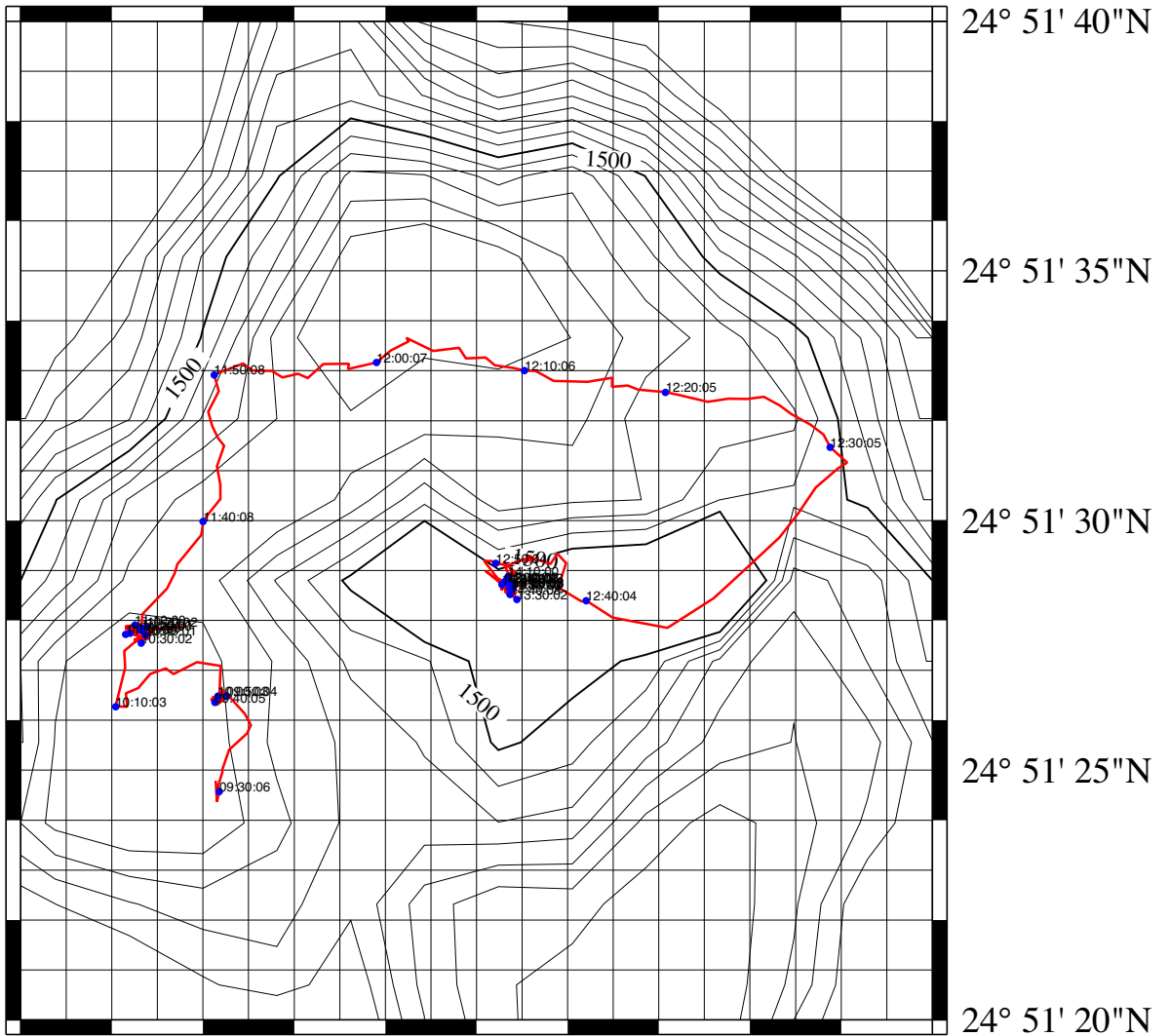
※ 緯度、経度の1目盛りは、0.1分を示します。

測位 D-GPS (MX9400 LEICA)
測地系 WGS-84 DATUM (世界測地系)
音速 1499.0m/s (D=1500m)

123° 50' 20"E

123° 50' 30"E

123° 50' 40"E



24° 51' 40"N

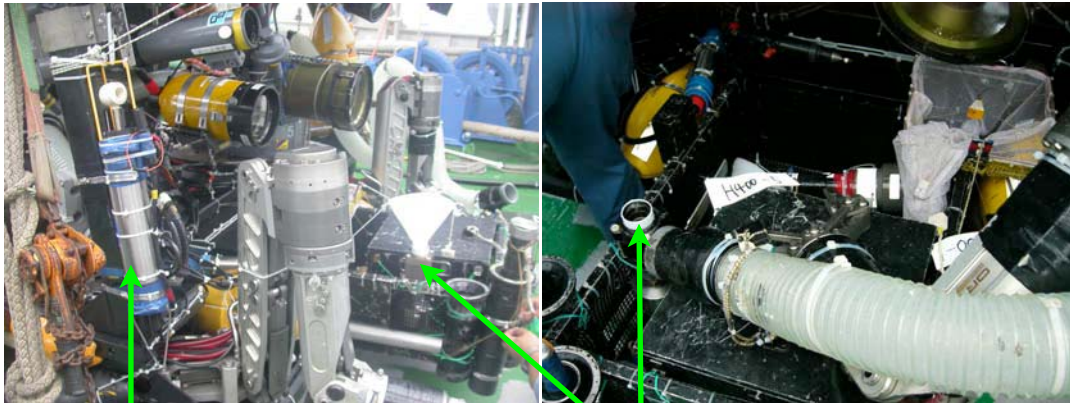
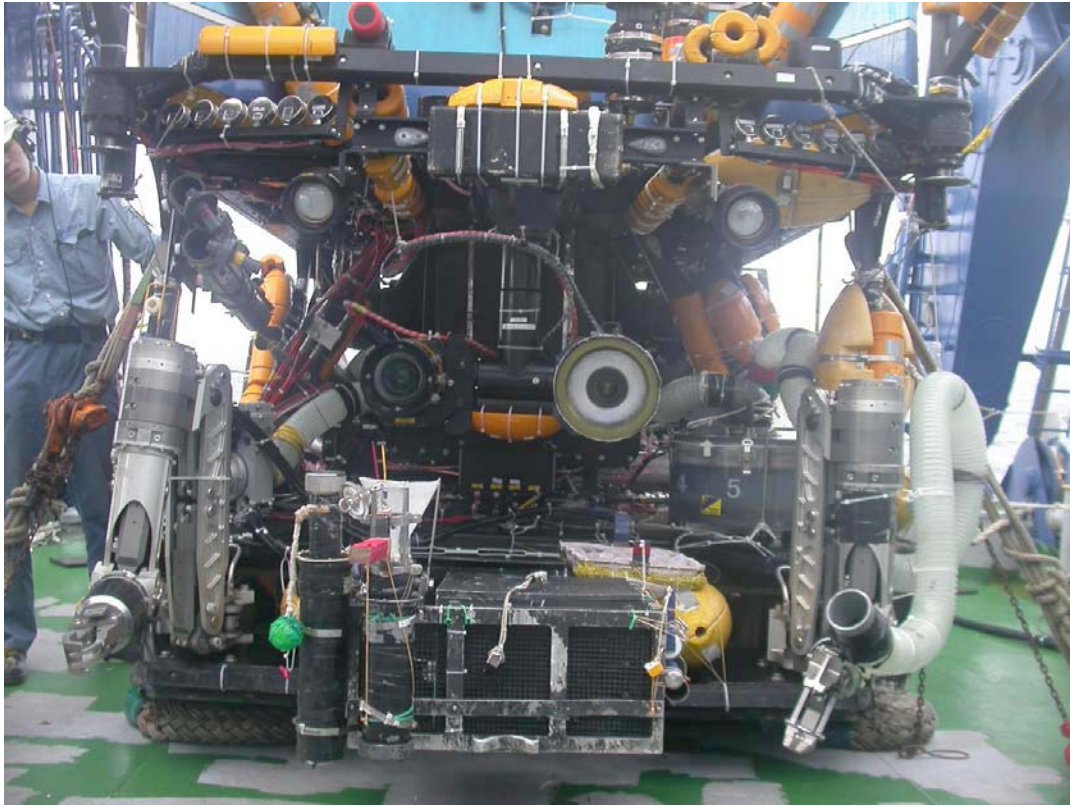
24° 51' 35"N

24° 51' 30"N

24° 51' 25"N

24° 51' 20"N

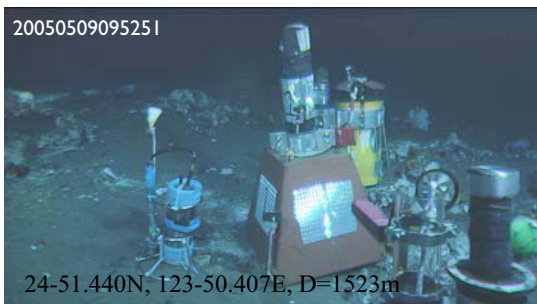
HPD408 Hatoma Knoll



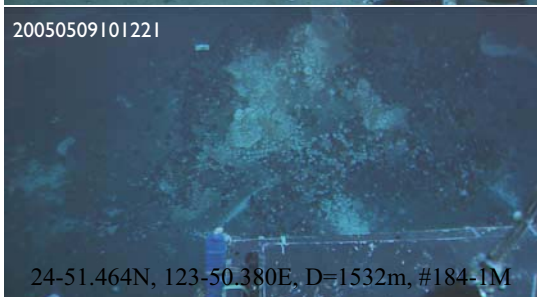
CTD-DO

堆積物採取用保圧容器

HPD408 Hatoma Knoll



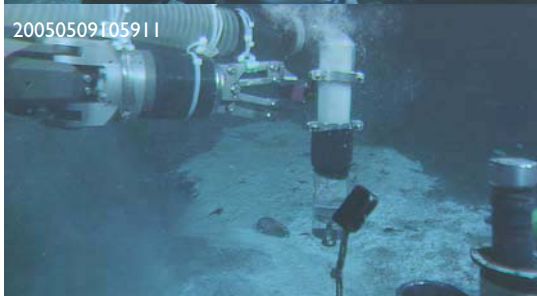
着定点から南100メートルの地点に設置したADCP-ADPの隣にpHセンサーを設置した。



南西100メートルのチムニー（#184-1M）付近の白色域において白色堆積物を採取した。白色物質は、堆積物用の保圧容器とM式採泥器にてそれぞれ採取した。



白色堆積物は粉末状の物質で、採取すると写真のごとく舞い上がる。



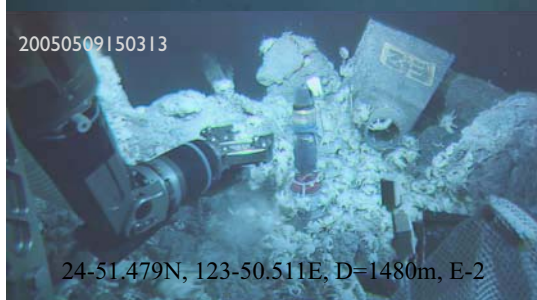
HPD408 Hatoma Knoll



#184-1Mチムニーの周縁のヘイトウシン
カイヒバリガイ群集を採取した。



北側のくぼ地においては、ソコビクニンの
仲間を1個体捕獲した。



E-2台座が設置されたチムニー周縁に設
置したゴエモンコシオリエビ・微生物
チャンバーの実験機材を回収した。



白色堆積物を採取したM式採泥器から
は、水深35mから顕著なガス発生が確認
された。

Dive Log of
HPD Dive #408

Hatoma Knoll, Off-Ishigaki
Island

2005/05/09

Time (JST)	Dep. (m)	Alt. (m)	Head (Deg)	Pos. Xm	Pos. Ym	Description	Remarks
9:21	1347					フラグ	
9:28	1529					海底 着底	
9:34	1524					白色域が見える	
9:35	"					溝あり	
9:36	"					魚が見える	
9:37	"					"	
9:40	1526					シンカイシオリエビ (着底)	
9:42	"					PHセンサー設置開始	
9:48						完了	
9:52						海底にシンカイ ヒバシガイ, カイメン, イソギシロ	
10:00	1523					移動開始, 白色域へ移動	
10:03	1529					白色域観察(移動)	
10:04						カニ, イソヒバシガニ観察	
10:06						魚を観察	
10:09						魚 "	
10:10						魚(2匹) 目げき	
10:11						ヒバシガイのみ	
10:11						熱水噴き出し	
10:12						魚を目げき	
10:13	1532					海底にシンカイエビ (大量) ^{シンカイヒバシ} 74数	
10:13	1532					着底(熱水口)	
10:17	"					ゴエモシロエビ (1番)	
10:22	"					生物採取, (シンカイエビ)	
10:33	"					生物採取 " (2番)	
10:36						sea max, さつえい	
10:40						白色域 目げき CCD	
10:41						移動(白色域へ)	
10:42	1532					着底	
10:46	"					埋没物採取(表面の方)	
11:13						Seamax 撮る	
11:28						白色域 撮る 撮る	
11:33						移動開始(エビ探し)	

Dive Log of
HPD Dive #408

Hatoma Knoll, Off-Ishigaki
Island

2005/05/09

Time (JST)	Dep. (m)	Alt. (m)	Head (Deg)	Pos. Xm	Pos. Ym	Description	Remarks
11:34						魚かいた	
11:37						ヒバリガイのゴロニー有	
11:42						ノコトコエヒ発見	
11:43						魚死がい	
11:49						ヒバリガイ死がい群落	
11:50						ビクニ 目げき	
11:51						ヒバリガイ死にがゴロニー	
11:55						ビクニ CCD	
11:56						カニ? 岩山,	
12:00	1524					魚 CCD	
12:02	1531					魚かいた	
12:03	1530					フニガキ CCD	
12:06	1529					魚発見 採取試み X	
12:08	1527					= 採取試み	
12:10	ニ					魚を採取 (ビクニ) 3番	
12:13	1525					ビクニン	
12:15	1522					ニ	
12:16	1518					ニ	
12:17	1517					カニ? CCD	
12:18	1515					ビクニン	
12:19	1514					魚 CCD	
12:20	1513					ヒトデ?	
12:21	ニ					ワラケ	
12:22	1515					ビクニン	
ニ	ニ					ビクニン(3番)	
12:23	1516					ビクニン	
12:24	1519					" CCD	
12:29	1519					18番へ移動	
12:46	1492					海底見える	
12:49	1483					岩山?	
12:52	1482					ゴシオリエヒ, エイバウカニ, ヒバリガイ (大群) カスの類あり。熱く噴	

Dive Log of
HPD Dive #408

Hatoma Knoll, Off-Ishigaki
Island

2005/05/09

Time (JST)	Dep. (m)	Alt. (m)	Head (Deg)	Pos. Xm	Pos. Ym	Description <small>1日目</small>	Remarks
13:01						設置作業開始. H400-2 RFT	
13:09						RFT 2回目計測開始.	
13:13						RFT 3回目 //	
13:18						RFT 4回目計測開始	
13:21						RFT 5回目 //	
13:22						カニ, タラバの仲間 (CCD)	
13:28						RFT 6回目計測開始	
13:31						RFT 7回目計測開始	
13:33						カニ = CCB	
13:34						温度計測終了	
13:38						チャンバー回収開始	
13:43						BOX内にシロコエモイビが入る	
13:55						ネット回収開始.	
14:10						ネット1つめ回収終了	
14:20						ネット2つめ回収終了	
14:21						いろいろなカニ.	
14:41						エビ採取. (4番) ヒコエモイ採取	
14:43						小さいエビヒコエモン (5番) (6分)	
14:49						ヒコエモイ採取 (6番) (数分)	
14:54						採水 (= スキンホ2)	
15:03	1480					ホーマー回収開始	
15:04						= 終了	
15:06						潜航終了, 引き上げ開始	

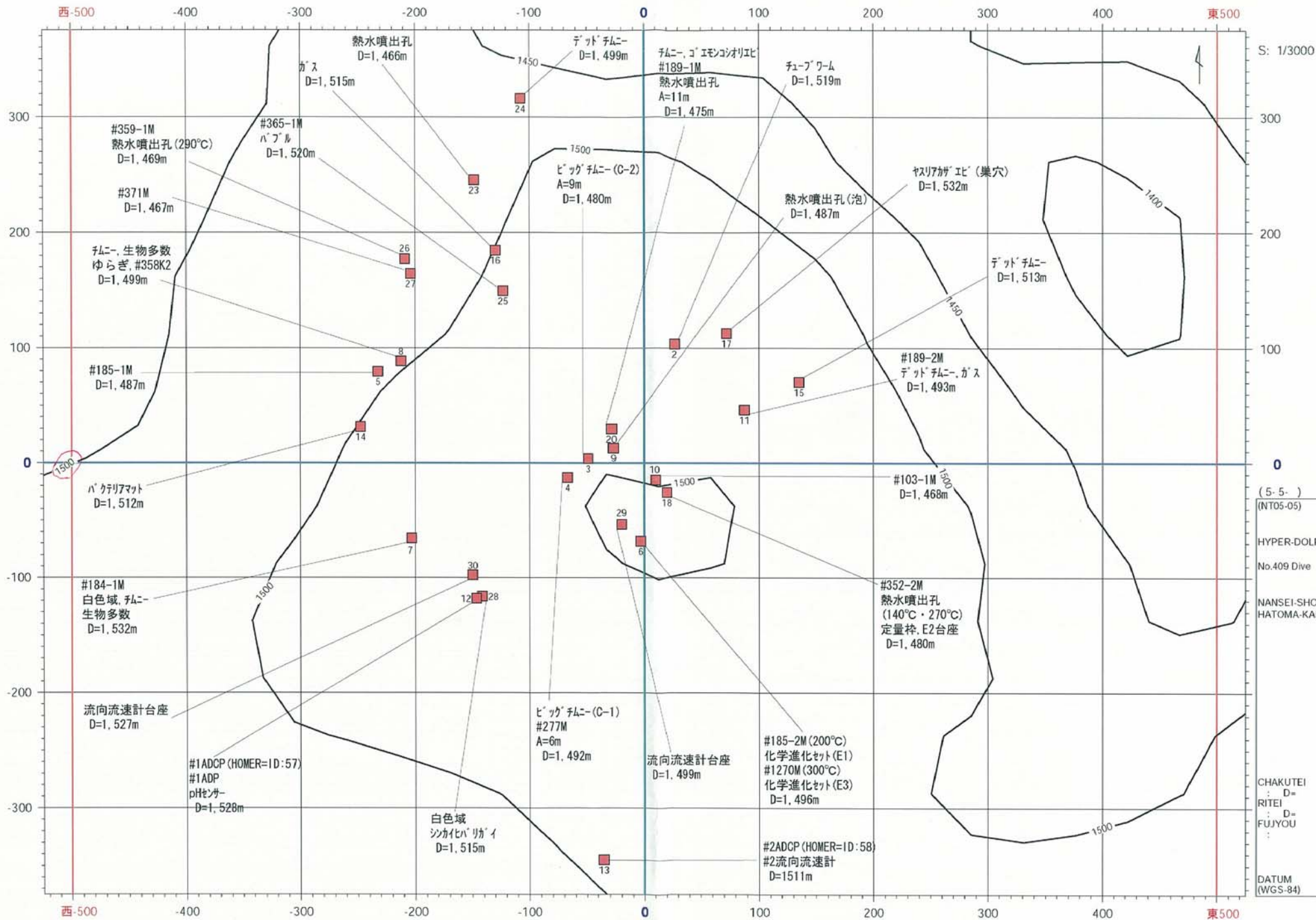
平成17年
ハイパードルフィン 調査潜航
#409DIVE
南西諸島 鳩間海丘

2005年05月10日

1. 測地系 WGS-84 (世界測地系)
2. 測位 D-GPS (MX9400N LEICA)
3. XBT 計測 S/V= . m/s (D= m)
4. XPONDER 設置せず
5. 作図中心 24-51.500N ANGLE 0°
123-50.500E SCALE 1/3000
6. 着底点 (特異点①) 24- . N D= m
123- . E Co=
7. 潜航配置 指揮 : 運航長
コテナ PILOT : 菊谷 竹ノ内 甲板PILOT : 木戸
8. 潜航目的 沖縄トラフ・鳩間海丘の白色域での二酸化炭素ハイドレートと生物分布の調査
9. 作業内容 海底観察、採泥、生物採集
(CTD-DO、化学センサ、柱状採泥器、M式採泥器、DEEP AQUA装置一式)
10. 日程 07:30 鳩間海丘 C海域着
08:00 ビークル作動確認
09:00 潜航開始 No.2
{
16:30 ビークル浮上
17:00 揚収完了
終了後、MNBS
11. 備考
 - ・着底点は当日決定 (イベント⑫付近)
 - ・特異点は「別紙」参照
 - ・ケーブル浮力材34個取付
 - ・ビークル離底後、ケーブル巻き取り線速20~30m/分程度とする (採取ガス観察)

特 異 点				
	緯 度	経 度	深 さ m	備 考
②	24-51.556N	123-50.516E	1519 m	チューブワーム
③	24-51.502N	123-50.471E	1480 m	ビッグチムニー(C-2) A=9m
④	24-51.493N	123-50.460E	1492 m	ビッグチムニー(C-1) #277M, A=6m
⑤	24-51.543N	123-50.362E	1487 m	#185-1M
⑥	24-51.463N	123-50.498E	1496 m	#185-2M(200℃) 化学進化セット(E1) #1270M(300℃) 化学進化セット(E3)
⑦	24-51.464N	123-50.380E	1532 m	#184-1M 白色域、チムニー 生物多数
⑧	24-51.548N	123-50.374E	1499 m	チムニー、生物多数 ゆらぎ、#358K2マーカ
⑨	24-51.507N	123-50.484E	1487 m	熱水噴出孔(泡)
⑩	24-51.492N	123-50.506E	1468 m	#103-1M
⑪	24-51.525N	123-50.552E	1493 m	#189-2M デットチムニー、ガス
⑫	24-51.436N	123-50.413E	1528 m	#1ADCP (HOMER: ID=57) #1ADP pHセンサー
⑬	24-51.313N	123-50.479E	1511 m	#2ADCP (HOMER: ID=58) #2流向流速計
⑭	24-51.517N	123-50.353E	1512 m	バクテリアマット
⑮	24-51.538N	123-50.580E	1513 m	デットチムニー
⑯	24-51.600N	123-50.423E	1515 m	ガス

特 異 点				
	緯 度	経 度	深 さ m	備 考
⑰	24-51.561N	123-50.543E	1532 m	ヤスリアガサエビ [®] (巢穴)
⑱	24-51.486N	123-50.512E	1480 m	#352-2M 熱水噴出孔 (140℃・270℃) 定量枠、E2台座
⑲				
⑳	24-51.516N	123-50.483E	1475 m	チムニー、コエモンソリエビ [®] #189-1M, 熱水噴出孔 A=11m
23	24-51.633N	123-50.412E	1466 m	熱水噴出孔
24	24-51.671N	123-50.436E	1499 m	テットチムニー
25	24-51.581N	123-50.427E	1520 m	#365-1M、バブル
26	24-51.596N	123-50.376E	1469 m	#359-1M 熱水噴出孔(290℃)
27	24-51.589N	123-50.379E	1467 m	#371M
28	24-51.437N	123-50.416E	1515 m	白色域 シカイ化バリガイ
29	24-51.471N	123-50.488E	1499 m	流向流速計台座
30	24-51.447N	123-50.411E	1527 m	流向流速計台座



S: 1/3000

0

(5-5-)
(NT05-05)

HYPER-DOLPHIN
No.409 Dive
NANSEI-SHOTO
HATOMA-KAIKYU

CHAKUTEI
: D=
RITEI
: D=
FUJYU
:

DATUM
(WGS-84)

ハイパードルフィン 潜航記録

平成 17 年 NT05-05 行動

記載者 菊谷 茂

潜航年月日 2005/05/10

位置 作図中心位置

潜航回数 2回

緯度 24° 51.500 ' N

通算潜航回数 409回

経度 123° 50.500 ' E

WGS-84

潜航海域 南西諸島 鳩間海丘

潜航目的 調査潜航 沖縄トラフ・鳩間海丘の白色域での二酸化炭素ハイドレートと生物分布の調査

調査主任 山本 啓之

Pilot 菊谷 茂

ビークル指揮 光藤 数也

Co. Pilot 竹ノ内 純

作業経過時刻	
吊揚	08:18
着水	08:21
潜航開始	08:31
着底	09:23
離底	14:39
浮上	15:24
揚収完了	15:39

累計時間	
潜航時間	6:53
通算潜航	1878:40
ケーブル	ケーブルNo. 3
	使用時間 7:21
	通算時間 415:58

気象・海象

天候 r	風向 ENE	風力 4	風浪 3	うねり 1	視程 6
---------	-----------	---------	---------	----------	---------

最大潜航深度 1530 m

着底深度 1529 m

着底底質 泥

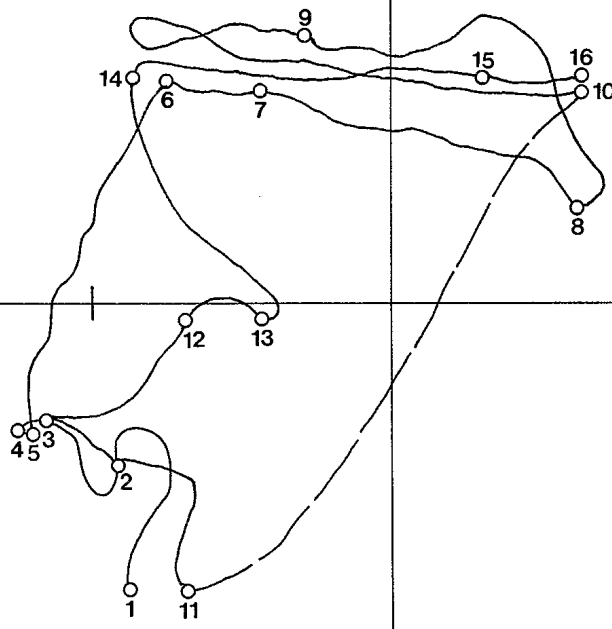
離底深度 1530 m

離底底質 泥

記事 海底を観察しながら航走し、採泥及び生物のサンプリングを行った。



123° 50. 50E



1. 09:23 着底 D=1529m
(24-51.413N 123-50.412E)
2. 09:33 D=1524m A=8m pHセンサー
(24-51.447N 123-50.405E)
3. 09:39 D=1529m A=4m #184-1Mマーカー付
(24-51.464N 123-50.383E)
4. 09:47 D=1532m チムニ片採取
(24-51.461N 123-50.373E)
5. 10:12 D=1532m M式採泥(1本)
(24-51.459N 123-50.380E)
6. 10:31 D=1531m
(24-51.567N 123-50.423E)
7. 10:43 D=1533m 観察
(24-51.564N 123-50.457E)
8. 11:09 D=1504m
(24-51.528N 123-50.560E)
9. 11:41 D=1536m ビクニン採集(1個体)
(24-51.581N 123-50.472E)
10. 12:06 D=1527m A=3m
(24-51.564N 123-50.562E)

24° 51. 50N

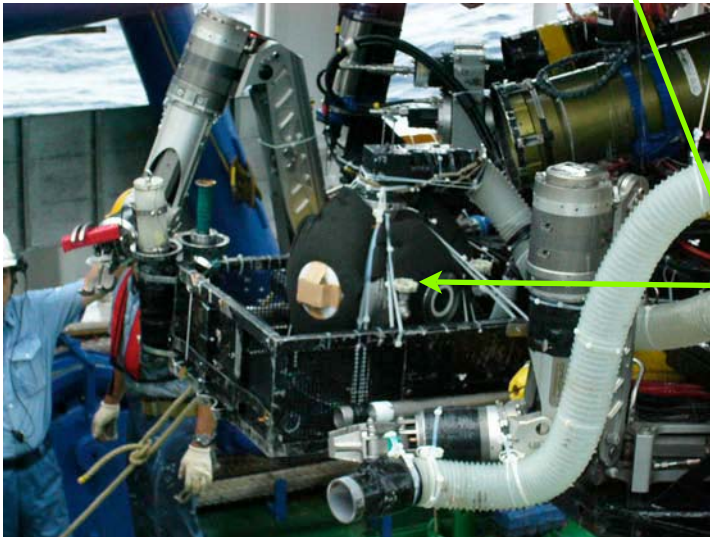
11. 12:30 D=1521m A=2m 海底
(24-51.412N 123-50.432E)
2. 12:43 D=1527m ROVホマー(ID:57)付#1ADCP
3. 12:58 D=1531m #184-1Mマーカー付
12. 13:27 D=1517m A=5m ビクニン採集(1個体)
(24-51.495N 123-50.432E)
13. 13:44 D=1490m A=8m 観察
(24-51.495N 123-50.457E)
14. 14:06 D=1520m A=8m ビクニン採集(1個体)
(24-51.570N 123-50.413E)
15. 14:24 D=1533m ビクニン採集(1個体)
(24-51.568N 123-50.531E)
16. 14:39 離底 D=1530m
(24-51.568N 123-50.565E)

ハイパードルフィン
#409 DIVE
2005年05月10日
南西諸島 鳩間海丘
縮尺 1/3000

測位 D-GPS(MX9400 LEICA)
測地系 WGS-84 DATUM(世界測地系)
音速 1499.0m/s (D=1500m)

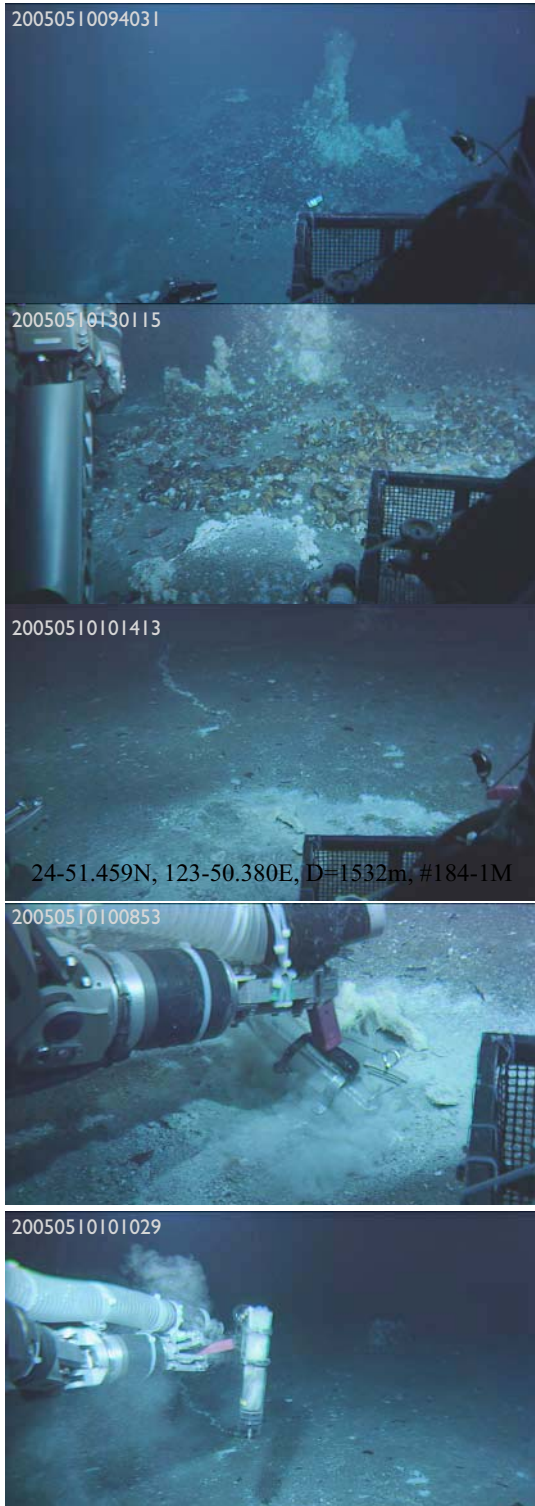
0 300m
※ 緯度、経度の1目盛りは、0.1分を示します。

HPD409 Hatoma Knoll



Deep Aquarium
保圧式生物捕獲容器

HPD409 Hatoma Knoll



西側くぼ地のチムニー（#184-1M）付近の白色域において、M式採泥器にて白色堆積物を採取した。

白色堆積物は、粉雪状から表面が固結した状態まで場所により異なる。今回の場所はHPD408よりも南にある白色域で、表面は黄白色の物質が固結していた。

白色域は海底面の割れ目に沿い形成されているようにも見えた。

HPD409 Hatoma Knoll



北側のくぼ地と西側くぼ地の間で、ソコビクニンの仲間を4個体捕獲した。



途上においてギンザメ類などの魚類とカニ（イバラガニ?）の集団を観察できた。



Dive Log of
HPD Dive #409

Hatoma Knoll, Off-Ishigaki Island
South part of Okinawa Trough

2005/05/10

Time (JST)	Dep. (m)	Alt. (m)	Head (Deg)	Description	Remarks
● 8:31				潜航開始	
9:23	1529			着底	
9:25	1524			ビクニン	
9:26	〃			〃	
9:29	1527			〃 CCD	
9:30	〃			〃 CCD	
9:34	1522			PHセンサー位置確認	
9:36	1530			ビクニン	
9:37	〃			〃	
9:39	1529			カニ F4ニ見える (熱水口)	
〃	1528			ゴシオリエビ, エバリガイ, キンガキ	
9:45	1532			F4ニ上部を採取	
9:47	〃			F4ニの一部を採取	
9:54	1531			白色域	
10:03	1532			カニガキを横切前向に進む	
10:06	〃			白色域採取	
10:14	〃			白色域採取終了, 移動力	
10:22	1528			魚が見える	
10:24	1527			マリンスノーガ多 (昨日のビバ)	
10:32	1531			キンガキ発見	
10:35	1530			魚捕獲失敗	
10:42	1532			トンゴの一種に接近 (大き過ぎて捕獲できず)	
10:48	1527			泳ぐ魚発見	
10:54	1526			魚捕獲失敗	
10:59	1525			エバリガイの群	
11:01	1523			魚捕獲失敗	
11:05				岩場へ移動	
11:09	1501			砂地へ戻る	
11:10	1501			魚捕獲失敗	
11:17	1527			魚捕獲失敗	
11:24	1531			細い魚捕獲失敗	
11:26	1532			視界が暗くなってよく見えない	
11:41	1533			魚ほか (ビクニン)	
11:53				キンガキ目撃	
11:55				ビクニン目撃, 圧縮不能	

Dive Log of
HPD Dive #409

Hatoma Knoll, Off-Ishigaki Island
South part of Okinawa Trough

2005/05/10

Time (JST)	Dep. (m)	Alt. (m)	Head (Deg)	Description	Remarks
12:05	1527			トカゲギス 発見 捕獲失敗	
12:07	1515			トカゲギス 捕獲失敗	
12:27	1465			クダクダ	
12:35	1524			ビクニン? 発見	
12:38	1525			∴ 捕獲失敗	
12:38	∴			エゾイバラガニの集団	
12:40	1526			ウミウミ	
12:43	1527			着底 コシホリエビ, ヒバリガイ, エビ	
12:48	1525			移動	
12:49	1526			白色域が見える	
12:50	1527			トカゲギス とギンガク 発見	
12:52	∴			トカゲギス 捕獲失敗	
∴	1528			ギンガク	
12:55	1530			魚 発見	
12:56	1528			フニ	
13:03	1531			フニ付近に着底	
13:05	1529			移動	
13:06	1531			着底	
13:12	1531			4番へ移動	
13:20	1524			複数の溝あり	
13:21	∴			魚 発見	
13:25	∴			∴ 捕獲失敗	
13:26	∴			魚 発見 CCD ビクニン?	
13:27	1521			魚 捕獲 (1番?)	
13:31	1493			コシホリエビとヒバリガイのコロニー <small>オハラエビ</small>	
13:47	1489			魚 CCD	
13:56	1526			ギンガク CCD	
13:59	1530			トコノエ	
14:02	1525			ビクニン	
14:05	1520			ビクニン 捕獲!!	
14:06	1519			ビクニン	
14:08	1514			ビクニン 捕獲失敗	
14:15				∴	
14:27	1532			ビクニン 捕獲!!	
14:29				Deepマサキ 観察作業	

平成17年
ハイパードルフィン 調査潜航
410 DIVE
南西諸島 黒島海丘

2005年5月11日

1. 測地系 WGS-84 (世界測地系)
2. 測位 D-GPS (MX9400N LEICA)
3. XBT 計測 S/V= . m/s (D= m)
4. XPONDER 設置せず
5. 作図中心 24-08.000N ANGLE 0°
124-11.500E SCALE 1/3000
6. 着底点 (特異点①) 24- . N D= m
124- . E Co=
7. 潜航配置 指揮 : 運航長
コナ PILOT : 近藤 木戸 甲板PILOT : 竹ノ内
8. 潜航目的 浅海から深海への環境適応における海洋動物の生理的機能と進化
9. 作業内容 海底観察、生物採集、温度計測
(DEEP AQUA装置一式、pHセンサー、CTD-DO)
10. 日程 07:00 黒島海丘 D海域着
事前調査 MNBS, XBT計測
08:00 ビークル作動確認
09:00 潜航開始 No.3
}
11:30 ビークル浮上
12:00 揚収完了
11. 備考
 - ・着底点は当日決定 (イベント21付近)
 - ・特異点は「別紙」参照
 - ・ケーブル浮力材 34個取付
 - ・ケーブルトランスポンダ 14.0 KHz

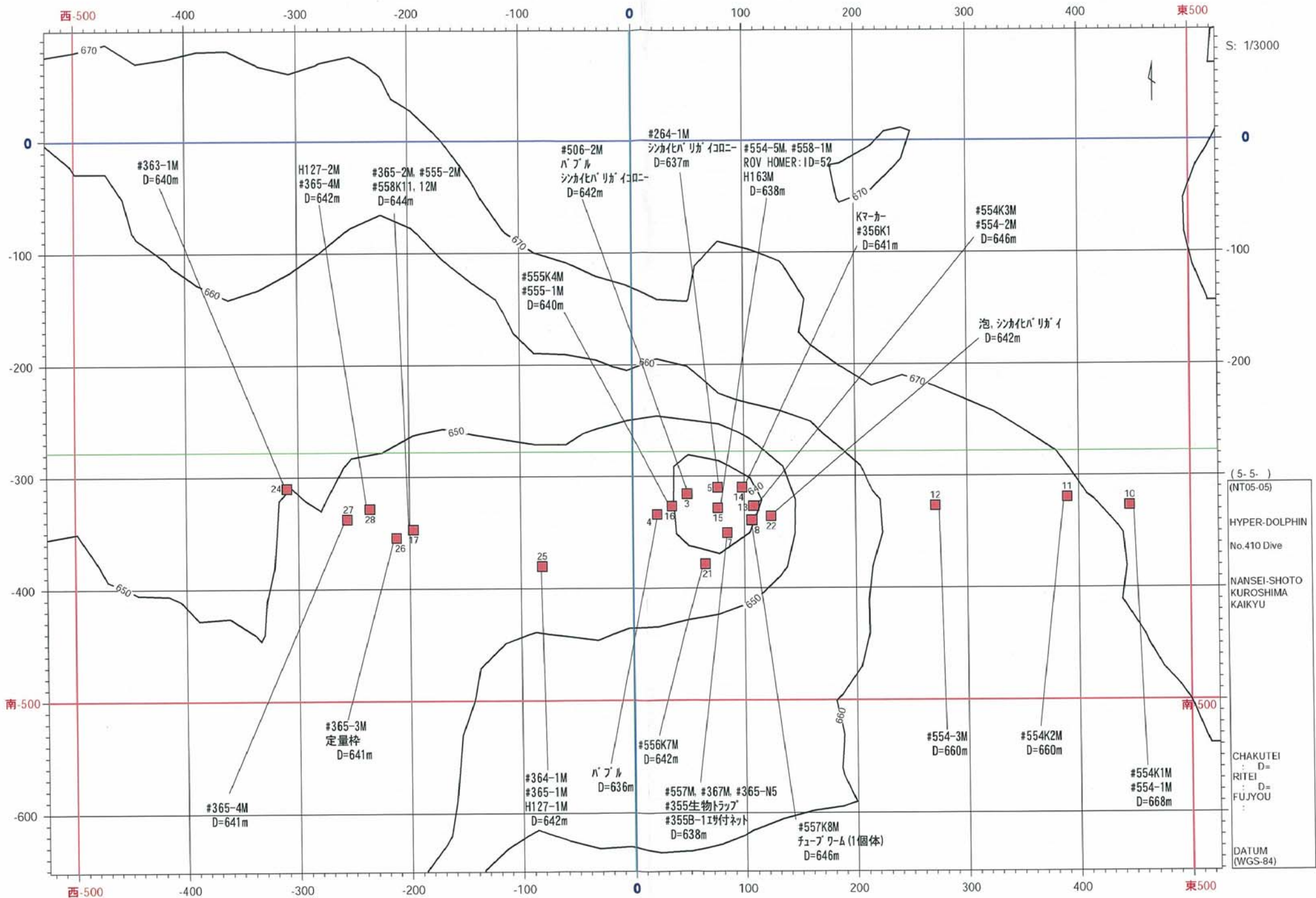
平成17年
ハイパードルフィン 調査潜航
411 DIVE
南西諸島 黒島海丘

2005年5月11日

1. 測地系 WGS-84 (世界測地系)
2. 測位 D-GPS (MX9400N LEICA)
3. XBT 計測 S/V= . m/s (D= m)
4. XPONDER 設置せず
5. 作図中心 24-08.000N ANGLE 0°
124-11.500E SCALE 1/3000
6. 着底点 (特異点①) 24- . N D= m
124- . E Co=
7. 潜航配置 指 揮 : 運航長
コテナ PILOT : 菊谷 木戸 甲板PILOT : 竹ノ内
8. 潜航目的 浅海から深海への環境適応における海洋動物の生理的機能と進化
9. 作業内容 海底観察、生物採集、採泥
(スラップガン/単キャスタ、MT採泥器2本、MBARI採泥器2本、BOX、熊手CTD-DO)
10. 日程 13:00 潜航開始 No.4
{
16:30 ビークル浮上
17:00 揚収完了
終了後、鳩間海丘C海域向け
11. 備考
 - ・着底点は当日決定 (イベント21付近)
 - ・特異点は「別紙」参照
 - ・ケーブル浮力材 34個取付
 - ・ケーブルトランスポンダ 14.0KH z

特 異 点				
	緯 度	経 度	深 さ m	備 考
②	24-07.815N	124-10.931E	642 m	#506-1M, デットチムニー
③	24-07.829N	124-11.529E	642 m	#506-2M, バブル シカイヒバリガイコロニー
④	24-07.819N	124-11.513E	636 m	バブル
⑤	24-07.832N	124-11.545E	637 m	#264-1M シカイヒバリガイコロニー
⑥	24-07.822N	124-11.152E	641 m	シロウリガイ チューブワーム
⑦	24-07.810N	124-11.550E	638 m	#557M, #367M, #356-N5 #355生物トラップ #355B-1エサ付ネット
⑧	24-07.816N	124-11.563E	646 m	#557K8M チューブワーム(1個体)
⑨	24-07.804N	124-11.047E	647 m	バクテリアマット
⑩	24-07.823N	124-11.763E	668 m	#554K1M, #554-1M
⑪	24-07.827N	124-11.730E	666 m	#554K2M
⑫	24-07.823N	124-11.660E	660 m	#554-3M
⑬	24-07.823N	124-11.564E	646 m	#554K3M, #554-2M
⑭	24-07.832N	124-11.558E	641 m	Kマーカ, #356K1
⑮	24-07.822N	124-11.545E	638 m	#554-5M, #558-1M ROV HOMER: ID=52 H163M

特異点				
	緯度	経度	深さ m	備考
⑩	24-07.823N	124-11.521E	640 m	#555K4M, #555-1M
⑪	24-07.812N	124-11.384E	644 m	#365-2M, #555-2M #558K11, 12M
⑫	24-07.816N	124-11.154E	643 m	#556K6M, #555-3M H162-1, 2M
⑬	24-08.500N	124-11.670E	900 m	#8浮魚礁 (かいよう測位)
⑭	24-08.480N	124-12.160E	900 m	#8浮魚礁 (なつしま測位)
21	24-07.795N	124-11.538E	642 m	#556K7M
22	24-07.818N	124-11.573E	642 m	泡、シカ化バリガイ
23	24-07.811N	124-11.134E	643 m	#360K3M
24	24-07.832N	124-11.317E	640 m	#363-1M
25	24-07.794N	124-11.452E	642 m	#364-1M, #365-1M H127-1M
26	24-07.808N	124-11.375E	641 m	#365-3M, 定量枠
27	24-07.817N	124-11.349E	641 m	#365-4M
28	24-07.822N	124-11.361E	642 m	H127-2M, #365-4M



XY ORIGIN 24-8.000N 124-11.500E

CENTER 24-7.850N 124-11.500E

ハイパードルフィン 潜航記録

平成 17 年 NT05-05 行動

記載者 木戸 哲平

潜航年月日 2005/05/11

位置 作図中心位置

潜航回数 3回

緯度 24° 08.000 ' N

通算潜航回数 410回

経度 124° 11.500 ' E

WGS-84

潜航海域 南西諸島 黒島海丘

潜航目的 調査潜航 浅海から深海への環境適応における海洋動物の生理的機能と進化

調査主任 山本 啓之

Pilot 近藤 友栄

ビークル指揮 光藤 数也

Co. Pilot 木戸 哲平

作業経過時刻	
吊揚	08:19
着水	08:22
潜航開始	08:32
着底	08:57
離底	11:06
浮上	11:30
揚収完了	11:44

累計時間	
潜航時間	2:58
通算潜航	1881:38
ケーブル	ケーブルNo. 3
	使用時間 3:25
	通算時間 419:23

気象・海象

天候 c	風向 SW	風力 5	風浪 3	うねり 1	視程 10
---------	----------	---------	---------	----------	----------

最大潜航深度 642 m

着底深度 635 m

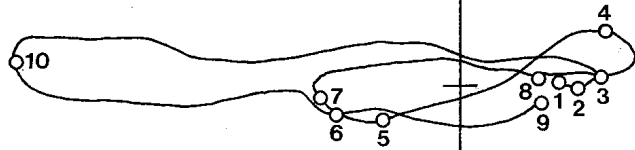
着底底質 泥

離底深度 642 m

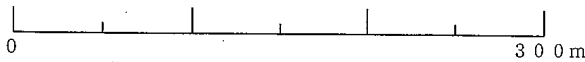
離底底質 泥

記事 海底を観察しながら航走し、pH計測及び生物採集を行った。

24° 08.00N



124° 11.50E



※ 緯度、経度の1目盛りは、0.1分を示します。

(# 4 1 0 D I V E)

- 1. 08:57 着底 D=635m
(24-07.802N 124-11.533E)
- 2. 08:59 D=634m A=6m 不明マーカー
(24-07.802N 124-11.540E)
- 3. 09:04 D=642m 不明トラップ
(24-07.803N 124-11.546E)
- 09:17 pHセンサー計測開始(1回目)
- 09:21 pHセンサー計測終了(1回目)
- 09:24 観察
- 4. 09:28 D=640m #264-1Mマーカー
(24-07.815N 124-11.551E)
- 5. 09:41 D=645m pHセンサー計測開始(2回目)
(24-07.790N 124-11.474E)
- 09:45 pHセンサー計測終了(2回目)
- 6. 09:51 D=646m #364-1Mマーカー
(24-07.792N 124-11.460E)
- 09:56 pHセンサー計測開始(3回目)
- 09:59 pHセンサー計測終了(3回目)
- 7. 10:16 D=646m 魚採集(1個体)
(24-07.796N 124-11.453E)
- 10:19 pHセンサー計測開始(4回目)
- 10:22 pHセンサー計測終了(4回目)
- 8. 10:54 D=642m 観察
(24-07.803N 124-11.526E)
- 3. 10:56 D=642m 観察
- 11:06 離底 D=642m

(# 4 1 1 D I V E)

- 9. 13:40 着底 D=635m
(24-07.795N 124-11.527E)
- 6. 13:47 D=643m #364-1Mマーカー
- 14:25 D=645m 観察
- 10. 14:38 D=645m H127-2Mマーカー
(24-07.806N 124-11.352E)
- 14:42 MBARI採泥(黄・1本)
- 15:08 MT採泥(赤・1本)
- 15:28 採泥及びシロリガイ採集(数個体)
- 15:46 観察
- 3. 16:12 D=641m シカヒナ'リガイ採集(多数)
- 16:12 離底 D=641m

ハイパードルフィン

4 1 0 D I V E

4 1 1 D I V E

2005年05月11日

南西諸島 黒島海丘

縮尺 1 / 3000

測位 D-GPS(MX9400 LEICA)
 測地系 WGS-84 DATUM(世界測地系)
 音速 1513.6m/s(D=700m)

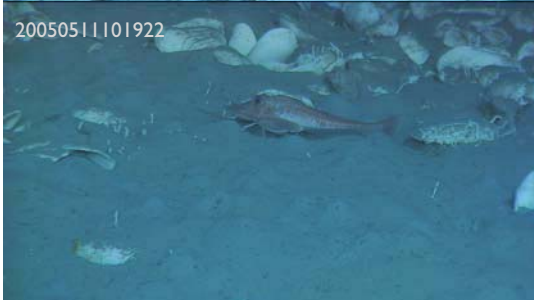
HPD410 Kuroshima Knoll



堆積物用化学センサー

Deep Aquarium
保圧式生物捕獲容器

HPD410 Kuroshima Knoll



シンカイヒバリガイ集落からエンセイシロウリガイ集落にかけて航走して魚類の捕獲を試みた。シンカイヒバリガイを潰したところヌタウナギ（円口類）1個体のみが出現した。多くの魚類を確認するが、スラップガンで捕獲できたのはシロウリガイ集落で出現したアナゴ類の稚魚1個体だけであった。

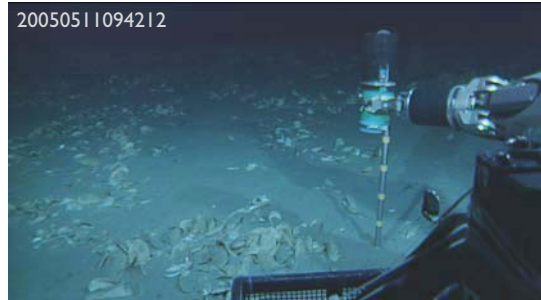
堆積物用pHセンサーの計測は、以下の4地点で実施した。

24-07.803N, 124-11.546E, D=642m

24-07.790N, 124-11.474E, D=645m

24-07.792N, 124-11.474E, D=646m

24-07.796N, 124-11.453E, D=646m



Dive Log of
HPD Dive #410

Kuroshima Knoll,
South Off-Ishigaki Island

2005/05/11

Time (JST)	Dep. (m)	Alt. (m)	Head (Deg)	Description	Remarks
08:32				潜行開始.	
08:57	635			着底	
08:59				湧水 (ヒバ11がイ, シロリがイ コロニー)	
09:00				クラゲ?	
09:02				トラップ 近くに 着底	
09:13				ヒトデ	
09:15				土壌 pH 測定.	
09:20				ヌタリナギ	
09:25				移動	
09:27				264-1 マーカー 視認	
09:30				クラゲ	
09:34				カッパクラゲ	
09:39				着底 (シロリがイ 死がい)	
09:41				土壌 pH 測定.	
09:45				移動 (5m 前へ)	
09:46				着底 (生物観察)	
09:49				移動	
09:50				着底 (マーカー-364-1m 視認)	
09:52				魚	
09:53				pH 測定	
09:58				シロリがイ, ヤドカリ,	
10:01	645			アンコウ 発見.	
10:08	:			アンコウは7時15分ごろ あきふかし.	
10:10	:			移動.	
10:11	644			クラゲ 発見.	
10:12	646			マーカー 12 ところへ.	
10:14	:			魚 発見.	
10:15	:			魚捕獲成功! (細くて ちっちゃい)	
10:18	:			pH センサー を穴に刺して計測.	
10:19	:			潜行中の魚 発見. (ホウホウ?)	
10:32	642			移動	
10:35	:			クラゲ	
10:36	644			魚	
10:41	645			着底 (ヒバ11がイの死がい)	
10:43	645			エビ CCD	

ハイパードルフィン 潜航記録

平成 17 年 NT05-05 行動

記載者 木戸 哲平

潜航年月日 2005/05/11

位置 作図中心位置

潜航回数 4回

緯度 24° 08.000 ' N

通算潜航回数 411回

経度 124° 11.500 ' E

WGS-84

潜航海域 南西諸島 黒島海丘

潜航目的 調査潜航 浅海から深海への環境適応における海洋動物の生理的機能と進化

調査主任 山本 啓之

Pilot 菊谷 茂

ビークル指揮 光藤 数也

Co. Pilot 木戸 哲平

作業経過時刻	
吊揚	12:59
着水	13:02
潜航開始	13:14
着底	13:40
離底	16:12
浮上	16:32
揚収完了	16:47

累計時間	
潜航時間	3:18
通算潜航	1884:56
ケーブル	ケーブルNo. 3
	使用時間 3:48
	通算時間 423:11

気象・海象

天候	風向	風力	風浪	うねり	視程
c	WSW	4	3	1	7

最大潜航深度 641 m

着底深度 635 m

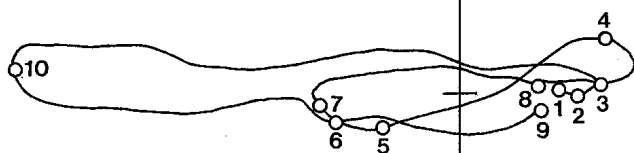
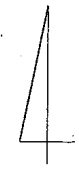
着底底質 泥

離底深度 641 m

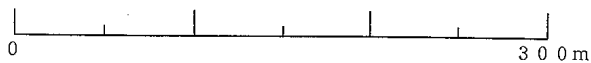
離底底質 泥

記事 海底を観察しながら航走し、シロウリガイ、シンカイヒバリガイの採集及び採泥を行った。

24° 08.00N



124° 11.50E



※ 緯度、経度の1目盛りは、0.1分を示します。

(# 4 1 0 D I V E)

- 1. 08:57 着底 D=635m (24-07.802N 124-11.533E)
- 2. 08:59 D=634m A=6m 不明マーカーイ (24-07.802N 124-11.540E)
- 3. 09:04 D=642m 不明トラップ (24-07.803N 124-11.546E)
- 09:17 pHセンサー計測開始(1回目)
- 09:21 pHセンサー計測終了(1回目)
- 09:24 観察
- 4. 09:28 D=640m #264-1Mマーカーイ (24-07.815N 124-11.551E)
- 5. 09:41 D=645m pHセンサー計測開始(2回目) (24-07.790N 124-11.474E)
- 09:45 pHセンサー計測終了(2回目)
- 6. 09:51 D=646m #364-1Mマーカーイ (24-07.792N 124-11.460E)
- 09:56 pHセンサー計測開始(3回目)
- 09:59 pHセンサー計測終了(3回目)
- 7. 10:16 D=646m 魚採集(1個体) (24-07.796N 124-11.453E)
- 10:19 pHセンサー計測開始(4回目)
- 10:22 pHセンサー計測終了(4回目)
- 8. 10:54 D=642m 観察 (24-07.803N 124-11.526E)
- 3. 10:56 D=642m 観察
- 11:06 離底 D=642m

(# 4 1 1 D I V E)

- 9. 13:40 着底 D=635m (24-07.795N 124-11.527E)
- 6. 13:47 D=643m #364-1Mマーカーイ
- 14:25 D=645m 観察
- 10. 14:38 D=645m H127-2Mマーカーイ (24-07.806N 124-11.352E)
- 14:42 MBARI採泥(黄・1本)
- 15:08 MT採泥(赤・1本)
- 15:28 採泥及びシロリガイ採集(数個体)
- 15:46 観察
- 3. 16:12 D=641m シンカイバ'リ'イ採集(多数)
- 16:12 離底 D=641m

ハイパードルフィン

4 1 0 D I V E
4 1 1 D I V E

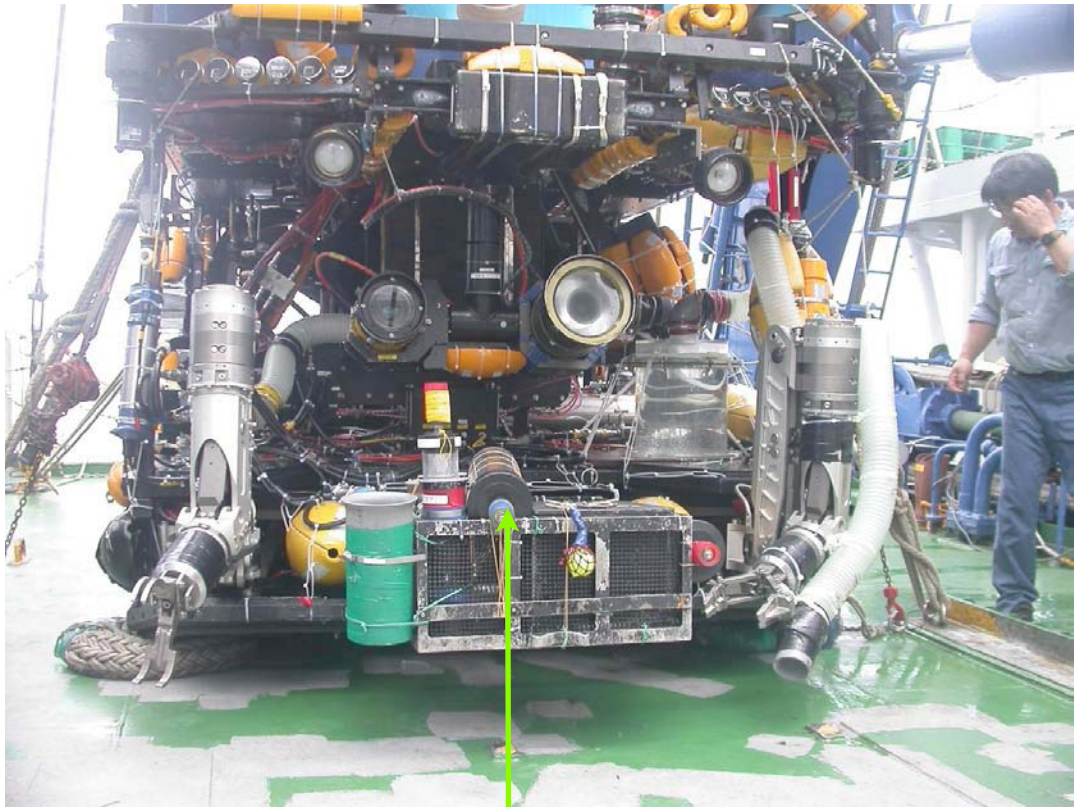
2005年05月11日

南西諸島 黒島海丘

縮尺 1 / 3000

測位 D-GPS (MX9400 LEICA)
測地系 WGS-84 DATUM (世界測地系)
音速 1513.6 m/s (D=700m)

HPD41 I Kuroshima Knoll



MT式コア採取器

HPD411 Kuroshima Knoll



エンセイシロウリガイ集落のうち、ガスバブル域のシンカイヒバリガイ集落より西100m (#364-1M, H127-1M) の集落はすでに死滅状態を示していた。さらに西100mの地点 (H127-2M, #365-4M) の集落では堆積物中に生息するシロウリガイ個体を確認できた。

シロウリガイはMTコアとくま手により採取した。しかしMTコアでの採取では、映像で水管を確認したにも関わらず、貝殻のみが採取されていた。くま手の採取では、泥ともども貝を採取したため、確認が不完全となり、5個体以上を採取したとつもりが、3個体だけの成果に終わった。これは次回における反省点である。

シンカイヒバリガイはガスバブル域にて採取した。スラップガンにより個体を採取し、同時に集落内に生息するベントス類も混獲した。

Dive Log of
HPD Dive #411

Kuroshima Knoll,
South Off-Ishigaki Island

2005/05/11

Time (JST)	Dep. (m)	Alt. (m)	Head (Deg)	Description	Remarks
13:02				着水	
13:40	635			着底 (底が見える)	
13:47	643			着底	
13:57	644			海底にコアを挿入	
13:59	∴			∴ 泥の採取 X	
14:01	∴			魚 (産生) フサアニコウ	
14:08	645			シロウリガイへ移動 (シロウリガイ ^{死がいの} コロー)	
14:12	644			移動	
14:15	645			着底 (シロウリガイ ^{死がいの} 巻き貝)	
14:17	∴			魚	
14:20	∴			移動	
14:21	∴			着底	
14:24	∴			ヤドカリ CCD	
14:25	∴			移動	
14:35	644			着底 ^{生きてる} シロウリガイコロー、巻き貝、ヒバリガイ	
14:40	∴			海底にコアを挿入	
14:40	∴			魚	
14:41	∴			海底の泥を採取	
14:58	645			シロウリガイのとこにMT挿入 X	
15:03	∴			シロウリガイの所にカメラを架けた	
15:07	∴			堆積物にシロウリガイを採取 (x1) MT	
15:16	∴			くち手を便してシロウリガイ採取 (x2個体)	
15:18	∴			くち手でシロウリガイ採取 (数個体)	
15:22	∴			くち手でシロウリガイ採取 (数個体)	
15:24	∴			∴ (x1個体)	
15:25	∴			∴ (x3個体)	
15:27	∴			∴ (x3個体)	
15:36	∴			MTでシロウリと堆積物採取失敗 (剛はがたい)	
15:43	∴			MTで採取失敗	
15:45	∴			移動 (ヒバリガイの76=-1)	
16:00	641			ヒバリガイ採取	
16:04	641			同時に魚 (ナシ) を回収した	
16:13	620			移動作業終了	
16:15	∴			5分休憩	

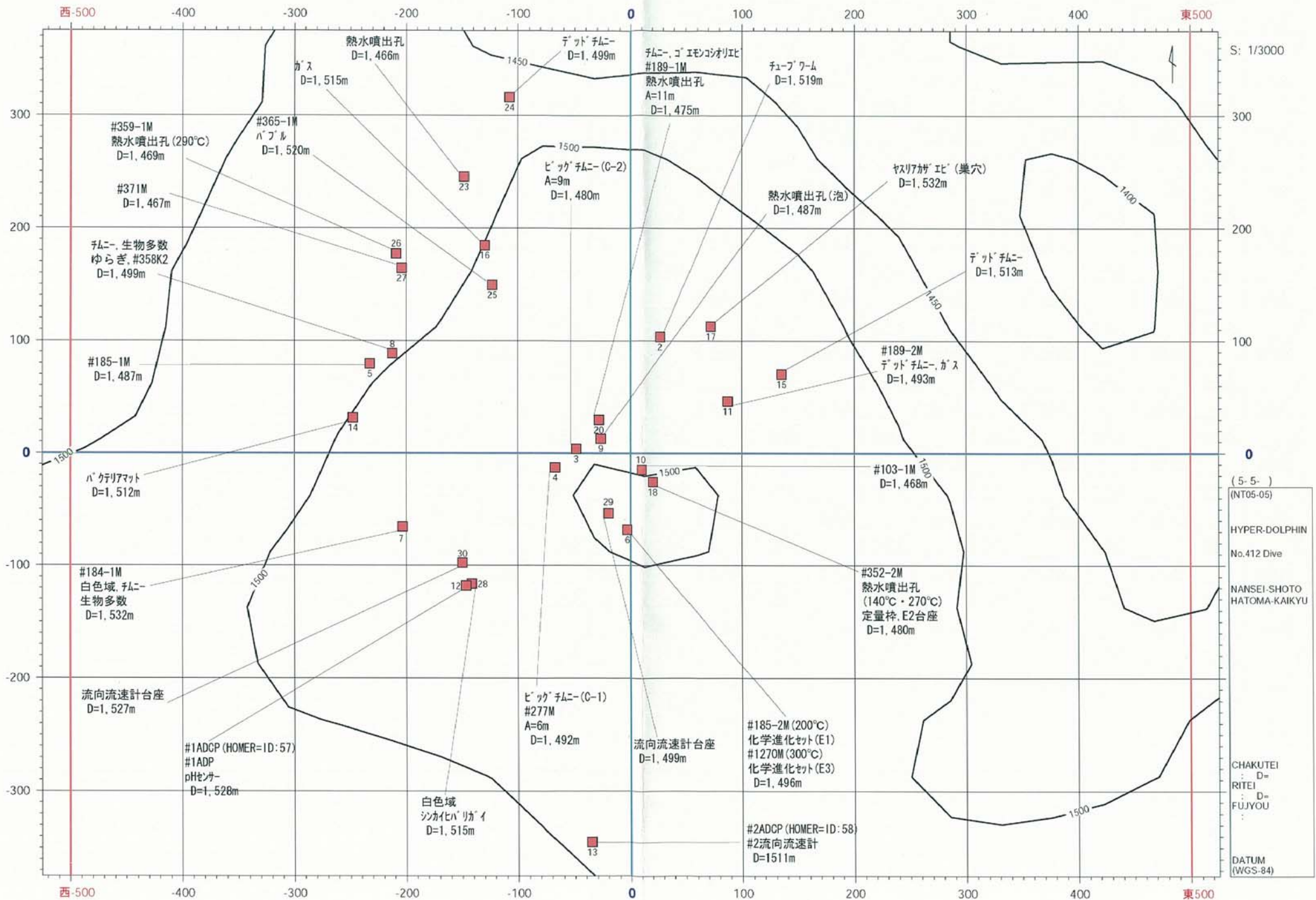
平成 17 年
ハイパードルフィン 調査潜航
4 1 2 D I V E
南西諸島 鳩間海丘

2005年05月12日

1. 測地系 WGS-84 (世界測地系)
2. 測位 D-GPS (MX9400N LEICA)
3. XBT 計測 S/V= . m/s (D= m)
4. XPONDER 設置せず
5. 作図中心 24-51.500N ANGLE 0°
123-50.500E SCALE 1/3000
6. 着底点 24- . N D= m
123- . E Co=
7. 潜航配置 指 揮 : 運航長
コックピLOT : 竹ノ内 近藤 甲板PILOT : 木戸
8. 潜航目的 沖縄トラフ・鳩間海丘の白色域での二酸化炭素ハイドレートと生物分布の調査
9. 作業内容 海底観察、採泥、温度計測、海底設置機器回収
(M式採泥器、RMT温度計、ADCP回収索、機器回収箱)
10. 日 程 07:30 鳩間海丘 C海域着
08:00 ビークル作動確認
09:00 潜航開始 No.5
 }
11:30 ビークル浮上
12:00 揚収完了
終了後、係留系投入
位置キャリブレーション後、石垣向け
11. 備 考
 - ・着底点は当日決定 (イベント⑦付近)
 - ・特異点は「別紙」参照
 - ・ケーブル浮力材34個取付
 - ・ケーブルトランスポンダ 14.0 KHz
 - ・ケーブル巻き取り時、清水洗い

特 異 点				
	緯 度	経 度	深 さ m	備 考
②	24-51.556N	123-50.516E	1519 m	チューブワーム
③	24-51.502N	123-50.471E	1480 m	ビックチムニ-(C-2) A=9m
④	24-51.493N	123-50.460E	1492 m	ビックチムニ-(C-1) #277M, A=6m
⑤	24-51.543N	123-50.362E	1487 m	#185-1M
⑥	24-51.463N	123-50.498E	1496 m	#185-2M(200°C) 化学進化セット(E1) #1270M(300°C) 化学進化セット(E3)
⑦	24-51.464N	123-50.380E	1532 m	#184-1M 白色域、チムニ- 生物多数
⑧	24-51.548N	123-50.374E	1499 m	チムニ-、生物多数 ゆらぎ、#358K2マーカー
⑨	24-51.507N	123-50.484E	1487 m	熱水噴出孔(泡)
⑩	24-51.492N	123-50.506E	1468 m	#103-1M
⑪	24-51.525N	123-50.552E	1493 m	#189-2M デットチムニ-、ガス
⑫	24-51.436N	123-50.413E	1528 m	#1ADCP(HOMER:ID=57) #1ADP pHセンサー
⑬	24-51.313N	123-50.479E	1511 m	#2ADCP(HOMER:ID=58) #2流向流速計
⑭	24-51.517N	123-50.353E	1512 m	バクテリアマット
⑮	24-51.538N	123-50.580E	1513 m	デットチムニ-
⑯	24-51.600N	123-50.423E	1515 m	ガス

特 異 点				
	緯 度	経 度	深 さ m	備 考
⑰	24-51.561N	123-50.543E	1532 m	ヤリアカガヒ (巢穴)
⑱	24-51.486N	123-50.512E	1480 m	#352-2M 熱水噴出孔 (140°C・270°C) 定量枠、E2台座
⑲				
⑳	24-51.516N	123-50.483E	1475 m	チムニ、ゴエノソリヒ #189-1M, 熱水噴出孔 A=11m
23	24-51.633N	123-50.412E	1466 m	熱水噴出孔
24	24-51.671N	123-50.436E	1499 m	テットチムニ
25	24-51.581N	123-50.427E	1520 m	#365-1M、バブル
26	24-51.596N	123-50.376E	1469 m	#359-1M 熱水噴出孔(290°C)
27	24-51.589N	123-50.379E	1467 m	#371M
28	24-51.437N	123-50.416E	1515 m	白色域 シカ化バリガイ
29	24-51.471N	123-50.488E	1499 m	流向流速計台座
30	24-51.447N	123-50.411E	1527 m	流向流速計台座



S: 1/3000

(5-5-)
(NT05-05)

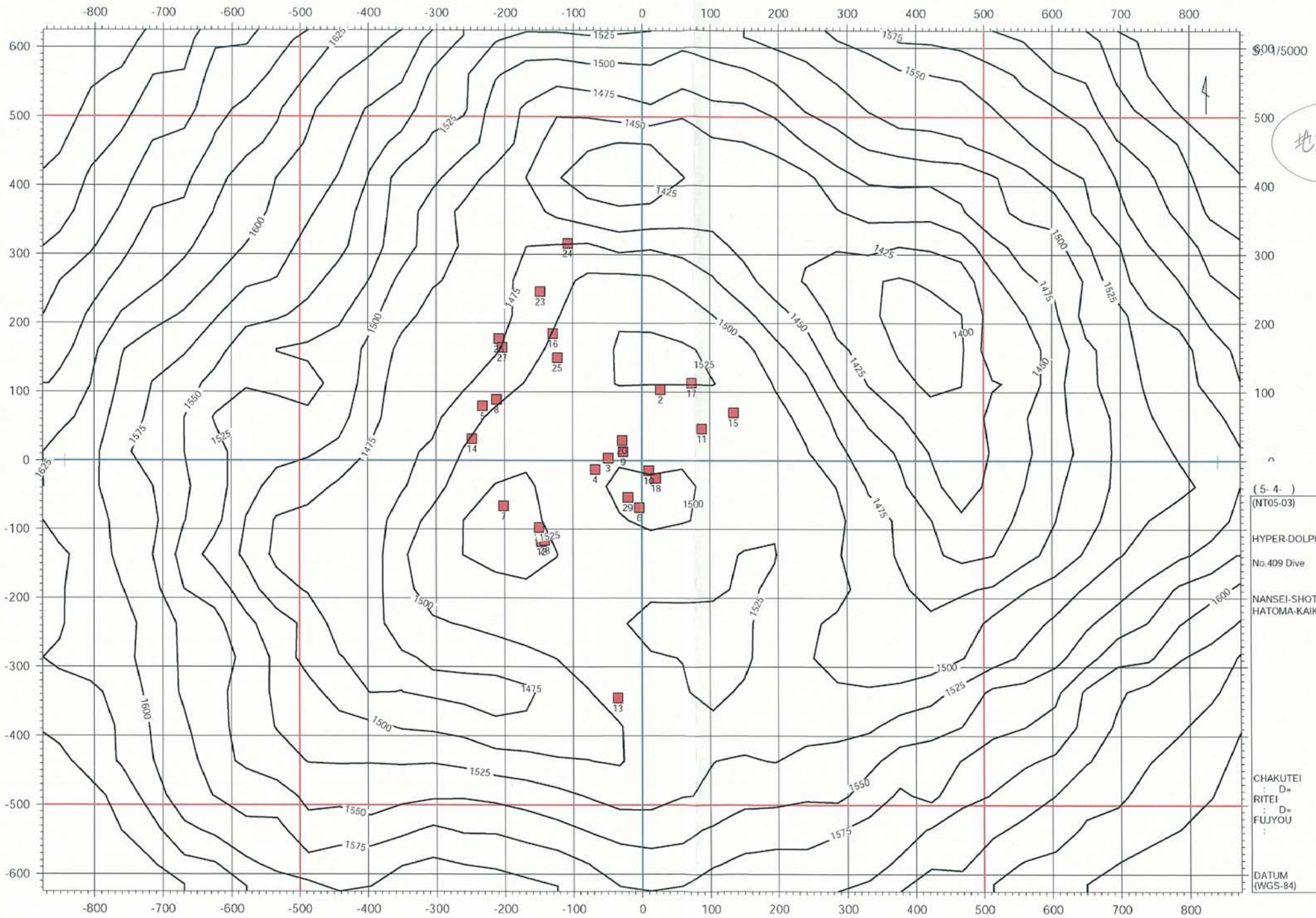
HYPER-DOLPHIN

No.412 Dive

NANSEI-SHOTO
HATOMA-KAIKYU

CHAKUTEI : D=
RITEI : D=
FUJYOU :

DATUM
(WGS-84)



地形参考図

(5-4-)
 (NT05-03)
 HYPER-DOLPHIN
 No.409 Dive
 NANSEI-SHOTO
 HATOMA-KAIKYU
 CHAKUTEI
 : D=
 RITEI
 : D=
 FUJYOU
 :
 DATUM
 (WGS-84)

XY ORIGIN 24-51.500N 123-50.500E

CENTER 24-51.500N 123-50.500E

ハイパードルフィン 潜航記録

平成 17 年 NT05-05 行動

記載者 竹ノ内 純

潜航年月日 2005/05/12

位置 作図中心位置

潜航回数 5回

緯度 24° 51.500' N

通算潜航回数 412回

経度 123° 50.500' E

WGS-84

潜航海域 南西諸島 鳩間海丘

潜航目的 調査潜航

沖縄トラフ・鳩間海丘の白色域での二酸化炭素ハイドレードと生物分布の調査

調査主任 山本 啓之

Pilot 竹ノ内 純

ビークル指揮 光藤 数也

Co. Pilot 近藤 友栄

作業経過時刻		
吊揚		08:19
着水		08:22
潜航開始		08:31
着底		09:21
離底		10:59
浮上		11:45
揚収完了		12:03

累計時間		
潜航時間		3:14
通算潜航		1888:10
ケーブル	ケーブルNo.	3
	使用時間	3:44
	通算時間	426:55

気象・海象

天候 c	風向 E	風力 2	風浪 1	うねり 1	視程 8
---------	---------	---------	---------	----------	---------

最大潜航深度 1527 m

着底深度 1527 m

着底底質 泥

離底深度 1511 m

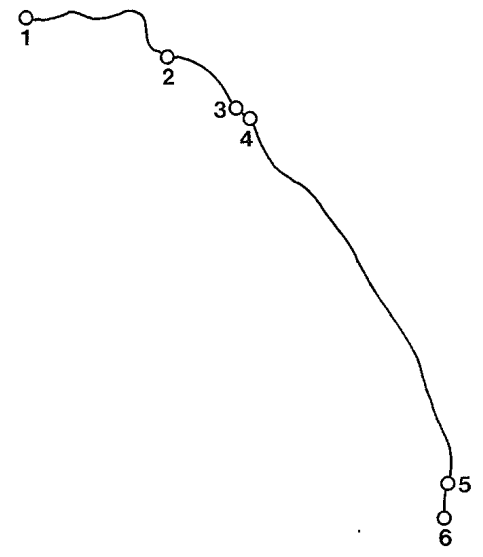
離底底質 泥

記事 採泥、温度計測及び海底設置機器の回収を行った。



123° 50.50E

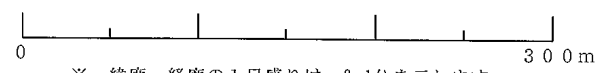
24° 51.50N



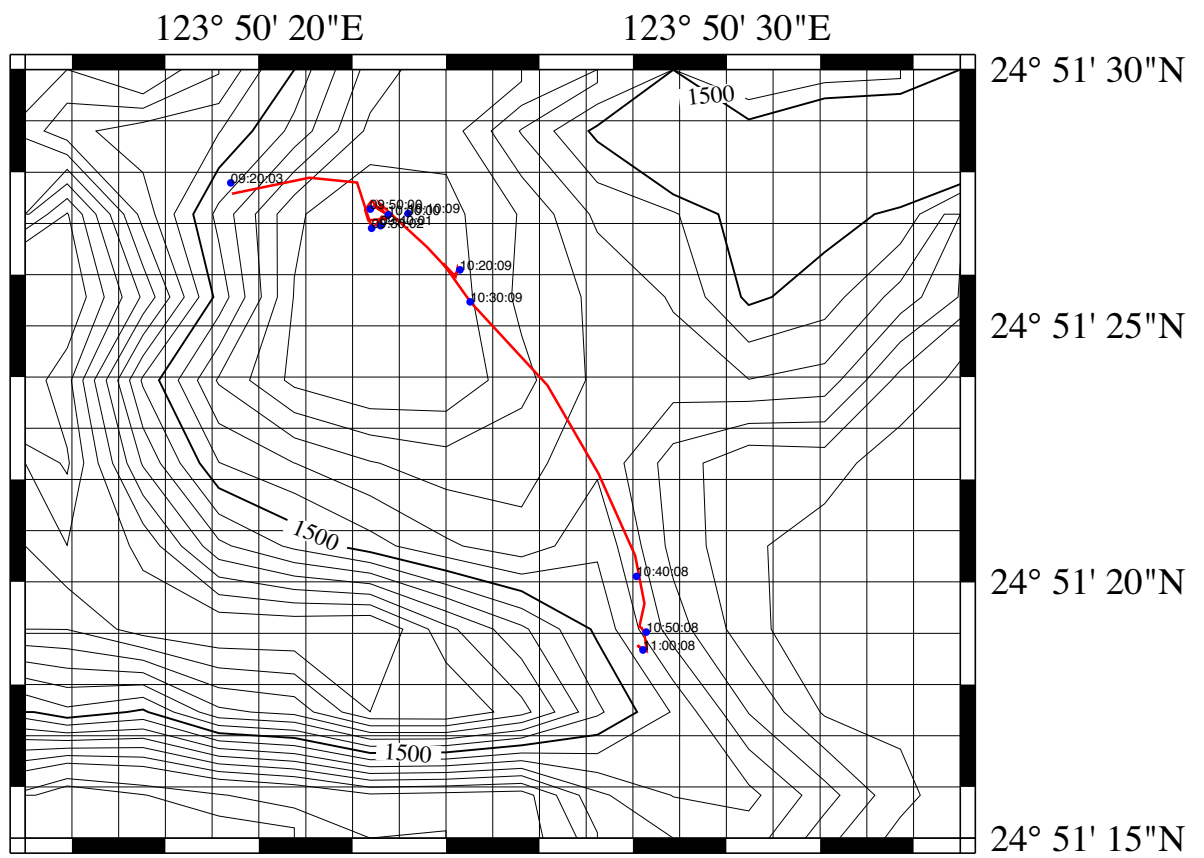
1. 09:21 着底 D=1527m
(24-51.467N 123-50.325E)
2. 09:43 D=1533m RMT温度計測開始(1回目)
(24-51.453N 123-50.377E)
09:47 RMT温度計測終了(1回目)
09:48 RMT温度計測開始(2回目)
09:51 RMT温度計測終了(2回目)
10:06 M式採泥(1本)
3. 10:13 D=1529m A=3m ROVホ-マ-(ID:57)付#1ADCP
(24-51.436N 123-50.396E)
4. 10:20 D=1528m pHセンサ回収
(24-51.434N 123-50.405E)
10:23 #1ADP回収
10:28 ROVホ-マ-(ID:57)付#1ADCP回収
5. 10:43 D=1512m A=3m ROVホ-マ-(ID:58)付#2ADCP
(24-51.323N 123-50.471E)
6. 10:56 D=1511m #2流向流速計回収
(24-51.313N 123-50.469E)
10:59 離底 D=1511m
11:01 D=1503m A=8m ROVホ-マ-(ID:58)付#2ADCP回収

ハイパードルフィン
#412 DIVE
2005年05月12日
南西諸島 鳩間海丘
縮尺 1/3000

測位 D-GPS(MX9400 LEICA)
測地系 WGS-84 DATUM(世界測地系)
音速 1499.0m/s(D=1500m)



※ 緯度、経度の1目盛りは、0.1分を示します。



HPD412 Hatoma Knoll



係留系

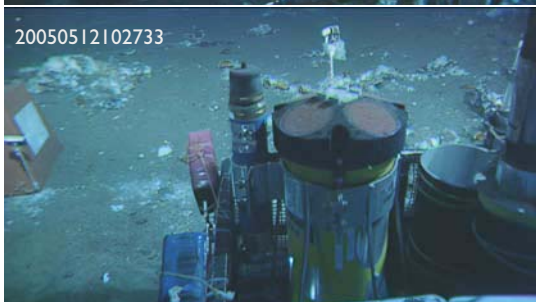
HPD412 Hatoma Knoll



チムニー（#184-1M）付近の白色域付近にてM式採泥器により、白色物資がない堆積物を採取した。



白色堆積物の周辺を観察すると、ゆらぎが出ている地点が確認できた。また白色物の形成も様々な規模で確認できた。しかし水滴様のバブルは認められなかった。



カルデラ中央より西側と開口部に設置した計測機器（ADCP-ADP、pHセンサー）を回収した。



カルデラ開口部付近には、厚い堆積層が認められた。



HPD412 Hatoma Knoll



潜航調査終了後、午後13時より係留系投入の準備を開始した。係留系は、鳩間海丘のカルデラ内と開口部にそれぞれ設置した。



3. 乗船者リスト Participants aboard

3-1. 研究者 Research Group

NT05-05

名前	Name	役職	乗船期間
	所属	部署	
山本 啓之	Hiroyuki Yamamoto	グループリーダー	5/8-5/13
	海洋研究開発機構	極限環境生物研究センター	
土田 真二	Shinji Tsuchida	研究員	5/8-5/13
	海洋研究開発機構	極限環境生物研究センター	
三輪 哲也	Tetsuya Miwa	グループリーダー	5/8-5/13
	海洋研究開発機構	極限環境生物圏研究センター	
林 純子	Junko Hayashi	テクニカルスタッフ	5/8-5/13
	海洋研究開発機構	極限環境生物圏研究センター	
下島 公紀	Kiminori Shitashima	主任研究員	5/8-5/13
	電力中央研究所	陸・水環境領域	
喜田 潤	Jun Kita	主任研究員	5/8-5/13
	海洋生物環境研究所	応用生態グループ	
竹村 明洋	Akihiro Takemura	助教授	5/8-5/13
	琉球大学	熱帯生物圏研究センター	
中野 義勝	Yoshikatsu Nakano	技術専門職員	5/8-5/13
	琉球大学	熱帯生物圏研究センター	
山崎 秀雄	Hideo Yamasaki	教授	5/8-5/13
	琉球大学	遺伝子実験センター	
徳田 岳	Gaku Tokuda	助手	5/8-5/13
	琉球大学	遺伝子実験センター	
山崎 征太郎	Seitarou Yamazaki	M1	5/8-5/13
	琉球大学	大学院理工学研究科海洋自然科学専攻	
緒方 泰介	Taisuke Ogata	M1	5/8-5/13
	琉球大学	大学院理工学研究科海洋自然科学専攻	
柏木 朋美	Tomomi Kashiwagi	M1	5/8-5/13
	琉球大学	大学院理工学研究科海洋自然科学専攻	
大石 正	Tadashi Oishi	教授	5/8-5/13
	奈良女子大学	理学部生物科学科	
保 智己	Satoshi Tamotsu	助教授	5/8-5/13
	奈良女子大学	理学部生物科学科	
高江洲 盛史	Morifumi Takaesu	観測技術員	4/29-5/13
	日本海洋事業(株)	海洋科学部	

3-2. 乗組員

ハイパードルフィン運航チーム

Hyper Dolphin Operation Team

運航長	光藤 数也
一等潜技士	千葉 和宏
二等潜技士	近藤 友栄
三等潜技士	千葉 勝志
三等潜技士	菊谷 茂
三等潜技士	竹ノ内 純
三等潜技士	木戸 哲平
三等潜技士	重竹 誠二

調査船「なつしま」乗組員

R/V Natsushima Crew

船長	石渡 正善	機関長	木村 敏廣
一等航海士	吉田 力太	一等機関士	高浜 守人
二等航海士	前田 勇雄	二等機関士	栄村 三郎
三等航海士	加藤 宏幸	三等機関士	夏井 文彦
甲板長	尾田 芳包	操機長	松田 誠一
甲板手	金田 潔	操機手	椎野 正紀
甲板手	山本 修一	操機手	田中 利光
甲板手	地本 強	操機手	池田 俊和
甲板手	廣崎 要	機関員	藤原 正幸
甲板手	白山 哲男		
甲板員	村瀬 弘亮		
電子長	高橋 正始	司厨長	森田 富久
二等電子士	井上 翼一	司厨手	木下 敏治
三等電子士	梅谷 有一	司厨手	波佐谷吉信
		司厨手	立木 幸雄
研修船員	古川 優貴	司厨手	永野 和則

4. 調査機器／Ship and Observation

4-1. 船舶／Ship

調査船「なつしま」

- ・ SeaBat 測深システム
- ・ XBT システム

4-2. 潜水船・ROV 等／Submersible, ROV or the Main Gears

ROV「ハイパードルフィン」

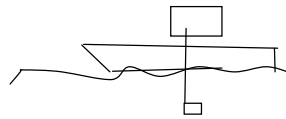
- ・ HDTV
- ・ CCD カラーカメラ
- ・ デジタルスチルカメラ

4_3. 研究者持ち込み機器

- ・ クロロフィル・濁度・深度測定器
アレック電子社製
耐圧深度：6500m
- ・ CTD/溶存酸素センサ
型式：SBE23B
耐圧深度：6500m
- ・ 超音波多層流速計
海底設置型
Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP)
RD Instruments 社製（代理店：S.E.A.）
測定：300kHz
測定範囲：最大 150m
耐圧深度：6500m
- ・ 超音波ドップラー流速プロファイラー
Aquadopp Profiler (Acoustic Doppler Profiler: ADP)
NORTEC AS 社製（代理店：アレック電子）
測定範囲：2-3m（三方向）
耐圧深度：2000m
- ・ 係留系：2 基
- ・ 保圧式生物捕獲・飼育システム（Deep Aquarium）

Design of mooring system in HATOMA [NATSUSHIMA] 2005

mooring of Current meter



Total Length
136

B

A

Total Length 136		Single BENTHOS buoy(17in)	-24.70
		Bouy Frame	1.74
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		20 φ20mm Neutral Rope	0.20
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		Swivel	1.13
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		1 Triple BENTHOS buoy(17in)	-74.10
		Bouy Frame	12.18
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		Swivel	1.13
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		10 φ12mm Nylon Rope	0.35
		SUS Kotevel	1.13
		SUSφ16mm Shackle	0.39
No.A-2 Depth 1491.5		1 FSI-3DACM (current ,T) 東大(圧力付き)	10.44
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		20 φ12mm Nylon Rope	0.50
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		Swivel	1.13
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		50 φ12mm Nylon Rope	0.95
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		Swivel	1.13
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		1 Triple BENTHOS buoy(17in)	-74.10
		Bouy Frame	12.18
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		Swivel	1.13
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		10 φ12mm Nylon Rope	0.35
		SUS Kotevel	1.13
		SUSφ16mm Shackle	0.39
No.A-1 Depth 1502.5		1 FSI-3DACM (current ,T) セレス (圧力なし) DEPTHセンサー必要	10.44
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		10 φ12mm Nylon Rope	0.35
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		1 海洋電子製切り離し	17.00
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		10 10m φ20mm クレモナ Rope	0.50
		SUSφ16mm Shackle	0.39
Bottom 1525		0.5 Anchor (チェーン)	217.50

No.B-3 Depth
1360

No.B-2 Depth
1491.5

No.B-1 Depth
1502.5

Bottom
1525

		Single BENTHOS buoy(17in)	-24.70
		Bouy Frame	1.74
		SUSφ16mm Shackle	0.39
20		φ20mm Neutral Rope	0.20
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		Swivel	1.13
		SUSφ16mm Shackle	0.39
1		Triple BENTHOS buoy(17in)	-74.10
		Bouy Frame	12.18
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		Swivel	1.13
		SUSφ16mm Shackle	0.39
10		φ12mm Nylon Rope	0.35
		SUS Kotevel	1.13
		SUSφ16mm Shackle	0.39
No.B-3 Depth 1360		1 FSI-3DACM (current ,T) JAMSTEC(圧力付き)	10.44
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		50 φ12mm Nylon Rope	0.95
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		Swivel	1.13
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		2 BENTHOS buoy(17in)	-49.40
		Bouy Frame	9.57
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		Swivel	1.13
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		10 φ12mm Nylon Rope	0.35
		SUS Kotevel	1.13
		SUSφ16mm Shackle	0.39
No.B-2 Depth 1491.5		1 FSI-3DACM (current ,T) 東大(圧力付き)	10.44
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		20 φ12mm Nylon Rope	0.50
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		Swivel	1.13
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		50 φ12mm Nylon Rope	0.95
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		Swivel	1.13
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		1 Triple BENTHOS buoy(17in)	-74.10
		Bouy Frame	12.18
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		Swivel	1.13
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		10 φ12mm Nylon Rope	0.35
		SUS Kotevel	1.13
		SUSφ16mm Shackle	0.39
No.B-1 Depth 1502.5		1 FSI-3DACM (current ,T) セレス (圧力なし) DEPTHセンサー必要	10.44
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		10 φ12mm Nylon Rope	0.35
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		1 海洋電子製切り離し	17.00
		SUSφ16mm Shackle	0.39
		10 10m φ20mm クレモナ Rope	0.50
		SUSφ16mm Shackle	0.39
Bottom 1525		0.5 Anchor (チェーン)	217.50

Extra weight 250 fixation force 127.1
Surfacing force -91.6

Extra weight 250 fixation force 104.8
Surfacing force -114.0

Case of 1525mDepth

Case of 1525mDepth

	m/sec	m/min	(minute)
Fall speed	0.93	55.9	27.26
Up speed	0.79	47.5	32.11

	m/sec	m/min	(minute)
Fall speed	0.75	44.8	34.05
Up speed	0.78	46.7	32.64

5. 調査結果と将来の研究計画

「鳩間海丘から石垣島にかけての海底地形調査」 山本啓之、土田真二、古島 靖夫 (JAMSTEC)

2004年の深海調査 (NT04-03-leg2) に引き続き以下の測深ラインを設定して SEABAT8160による海底地形調査を実施した。

SEABAT測深ライン：鳩間海丘・石垣島・西表島海域
NT05-03 leg 2 & NT05-05

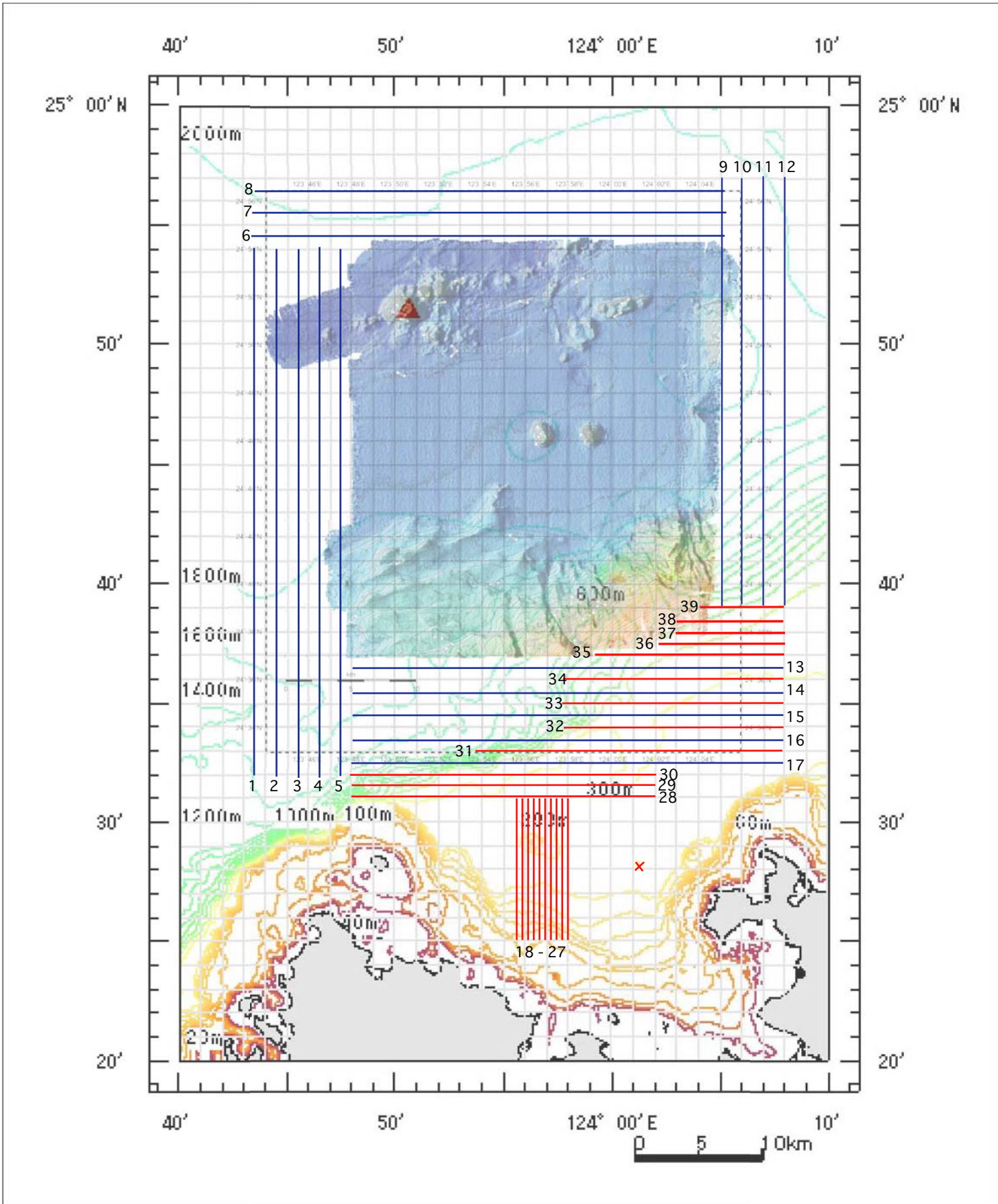
Line	Start (S/W)		End (N/E)		Distar mile	Depth	優先順位 (備考)
	Lat. (N)	Long. (E)	Lat. (N)	Long. (E)			
L-1	24-32.000	123-43.500	24-54.000	123-43.500	22	1000-1900m	3 (潜航点への移動時に測深)
L-2	24-32.000	123-44.500	24-54.000	123-44.500	22	1000-1900m	3 (潜航点への移動時に測深)
L-3	24-32.000	123-45.500	24-54.000	123-45.500	22	1000-1900m	3 (潜航点への移動時に測深)
L-4	24-32.000	123-46.500	24-54.000	123-46.500	22	1000-1900m	3 (潜航点への移動時に測深)
L-5	24-32.000	123-47.500	24-54.000	123-47.500	22	1000-1900m	3 (潜航点への移動時に測深)
L-6	24-54.500	123-43.500	24-54.500	124-05.500	20	1900-2000m	4 (迂回する場合に測深)
L-7	24-55.500	123-43.500	24-55.500	124-05.500	20	1900-2000m	4 (迂回する場合に測深)
L-8	24-56.500	123-43.500	24-56.500	124-05.500	20	1900-2000m	4 (迂回する場合に測深)
L-9	24-39.000	124-05.000	24-56.500	124-05.000	18	200-1900m	3 (潜航点への移動時に測深)
L-10	24-39.000	124-06.000	24-56.500	124-06.000	18	200-1900m	3 (潜航点への移動時に測深)
L-11	24-39.000	124-07.000	24-56.500	124-07.000	18	200-1900m	3 (潜航点への移動時に測深)
L-12	24-39.000	124-08.000	24-56.500	124-08.000	18	200-1900m	3 (潜航点への移動時に測深)
L-13	24-32.500	123-48.000	24-32.500	124-09.000	19	300-1000m	1 (重点海域：NT05-03 leg2)
L-14	24-33.500	123-48.000	24-33.500	124-09.000	19	300-1400m	1 (重点海域：NT05-03 leg2)
L-15	24-34.500	123-48.000	24-34.500	124-09.000	19	300-1400m	1 (重点海域：NT05-03 leg2)
L-16	24-35.500	123-48.000	24-35.500	124-09.000	19	300-1600m	1 (重点海域：NT05-03 leg2)
L-17	24-36.500	123-48.000	24-36.500	124-09.000	19	400-1600m	1 (重点海域：NT05-03 leg2)
L-18	24-20.500	123-55.750	24-30.100	123-55.750	6	200-300 m	1 (重点海域：NT05-05)
L-19	24-20.500	123-56.000	24-30.100	123-56.000	6	200-300 m	1 (重点海域：NT05-05)
L-20	24-20.500	123-56.250	24-30.100	123-56.250	6	200-300 m	1 (重点海域：NT05-05)
L-21	24-20.500	123-56.500	24-30.100	123-56.500	6	200-300 m	1 (重点海域：NT05-05)
L-22	24-20.500	123-56.750	24-30.100	123-56.750	6	200-300 m	1 (重点海域：NT05-05)
L-23	24-20.500	123-57.000	24-30.100	123-57.000	6	200-300 m	1 (重点海域：NT05-05)
L-24	24-20.500	123-57.250	24-30.100	123-57.250	6	200-300 m	1 (重点海域：NT05-05)
L-25	24-20.500	123-57.500	24-30.100	123-57.500	6	200-300 m	1 (重点海域：NT05-05)
L-26	24-20.500	123-57.750	24-30.100	123-57.750	6	200-300 m	1 (重点海域：NT05-05)
L-27	24-20.500	123-58.000	24-30.100	123-58.000	6	200-300 m	1 (重点海域：NT05-05)
L-28	24-31.000	123-48.000	24-31.000	124-02.000	13	300-1000m	1 (重点海域：NT05-05)
L-29	24-31.500	123-48.000	24-31.500	124-02.000	13	300-1000m	1 (重点海域：NT05-05)
L-30	24-32.000	123-48.000	24-32.000	124-02.000	13	300-1000m	1 (重点海域：NT05-05)
L-31	24-33.000	123-54.000	24-33.000	124-08.000	12	300-800m	1 (重点海域：NT05-05)
L-32	24-34.000	123-58.000	24-34.000	124-08.000	9	300-800m	1 (重点海域：NT05-05)
L-33	24-35.000	123-58.000	24-35.000	124-08.000	9	300-800m	1 (重点海域：NT05-05)
L-34	24-36.000	123-58.000	24-36.000	124-08.000	9	300-800m	1 (重点海域：NT05-05)
L-35	24-37.000	123-59.000	24-37.000	124-08.000	8	400-800m	1 (重点海域：NT05-05)
L-36	24-37.500	124-01.500	24-37.500	124-08.000	5	400-600m	1 (重点海域：NT05-05)
L-37	24-38.000	124-02.000	24-38.000	124-08.000	4	400-600m	1 (重点海域：NT05-05)
L-38	24-38.500	124-03.000	24-38.500	124-08.000	4	400-600m	1 (重点海域：NT05-05)
L-39	24-39.000	124-04.000	24-39.000	124-08.000	4	400-600m	1 (重点海域：NT05-05)
total miles					500		

*測深調査での航行時間は、移動・迂回の測深ラインを短縮あるいは省略により調整する。

*NT05-03 legs 2では、L-13からL-17測深を重点領域とする。

*NT05-05では、5/8の石垣出港後から地形調査を開始する。

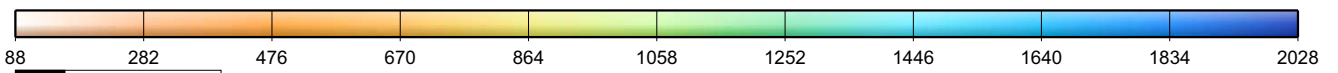
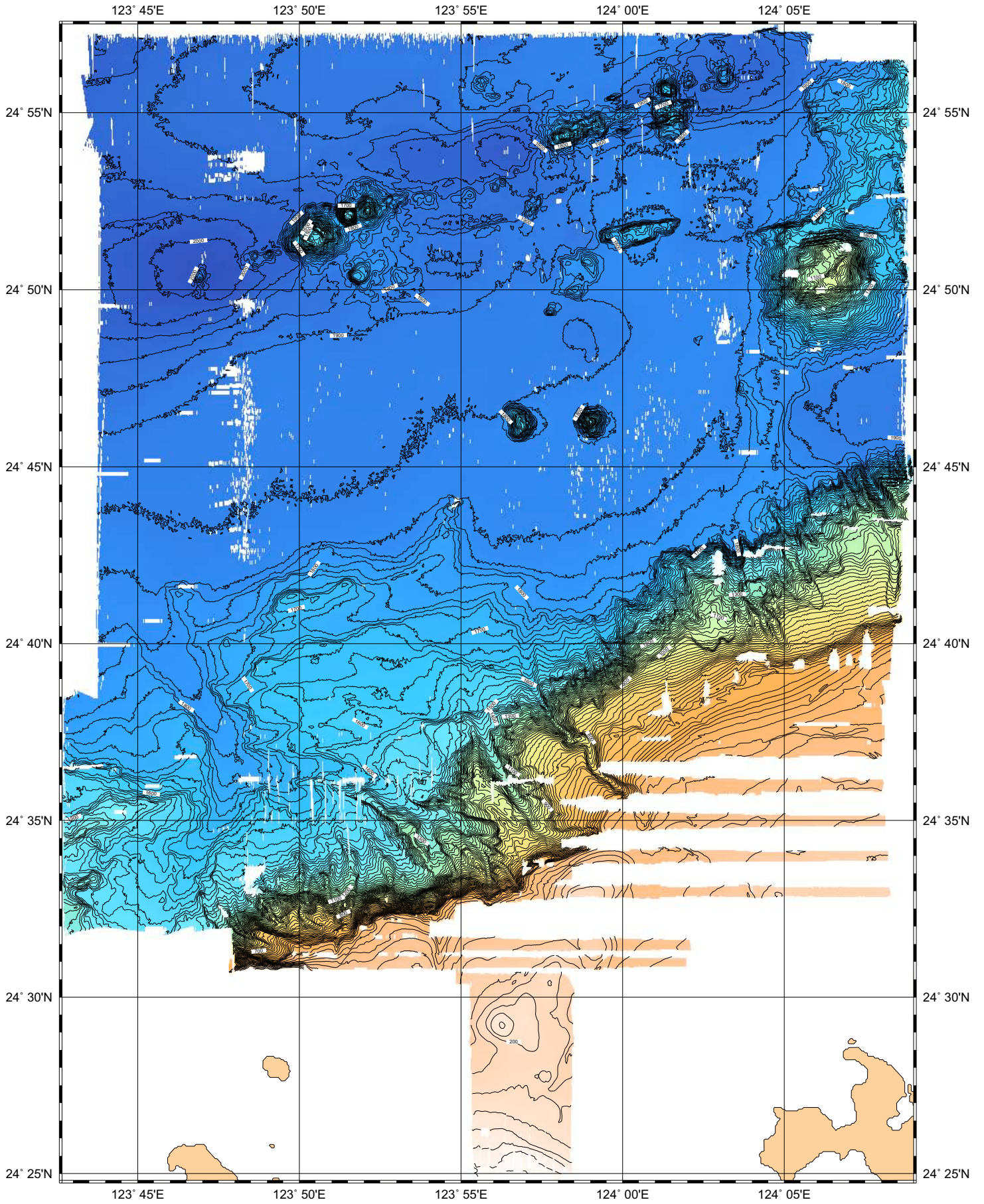
L-18からL-27を最優先の測深海域とする。L-28からL-39の測深は、NT05-03 leg 2での測深結果をもとに修正を加える。



NT05-03 leg2 : ——— NT05-05 : ———

NT05-03 leg 2 & NT05-05 SEABAT 測深ライン (予定)

XXXXXXXX



GMT 2005 May 12 17:51:44 NT0x - xx R/V_Natsushima SeaBAT8160, Grid_int xxm Contour Int xxm Mercator Projection

物理化学センサーによる鳩間海丘の環境計測

電力中央研究所 下島公紀

共同研究者：古島靖夫、許正憲 (JAMSTEC)、前田 義明 (セレス)

目的

鳩間海丘の熱水活動域周縁に存在する二酸化炭素ハイドレートを含む白色底質域において、pH および pCO₂ センサを設置し、これらの成分の時間的な変動を把握する。また、鳩間海丘カルデラの熱水地帯およびカルデラ開口部に流速計を設置し、カルデラ内の海水流動を長期計測する。

方法

・ pH/pCO₂ センサ

pH センサは、pH 電極として半導体素子であるイオン感応性電界効果型トランジスタ (ISFET) を、参照電極として塩化物イオン選択性電極 (CL-ISE) を用いており、応答が極めて速く、高感度、耐圧性に優れている等の特徴を有している。実際の計測の際には、海水ベースの標準液である TRIS (pH8.089) と AMP (pH6.786) を用いて、計測の前後 (投入前と回収後) に pH の校正を行った。pCO₂ センサは、pH センサの電極部を内部液で満たしたガス透過性膜で封止し、膜を透過してくる二酸化炭素を内部液の pH 変化として計測するものである。この pCO₂ センサでは、ガス透過性膜として米国 DuPont 社製のアモルファステフロン膜 (Teflon AF™) を使用し、ISFET-pH センサの電極部をこの膜で封止して内部液を充填する方式とした。なお、pCO₂ に関しては、今回の観測では校正は行っておらず、観測値はデータログのカウント値をそのまま示すこととした。pH/pCO₂ センサとも、計測時間間隔は 30 秒毎とした。

pH/pCO₂ センサは白色域の近傍 (ADCP の隣) に設置し、2005 年 5 月 9 日 10 時から 2005 年 5 月 12 日 11 時まで計測した。

・ 3D-ACM (三次元超音波流速計)

超音波流速計は、二対の送受波機 A と B の間で A から B を超音波が伝播するのに要する時間と、反対に B から A を伝播するのに要する時間の差は超音波伝播線上の平均流速に比例する原理を応用した観測装置である。今回の観測では米国 FSI 社製 3D-ACM を用いた。3D-ACM の各測定項目の仕様は以下の通りである。

流速：測定範囲 0～±300cm/sec, 精度±1cm/sec, 分解能 0.1cm/sec, 応答速度 0.1 秒

方位：測定範囲 0～360° , 精度±1.0° , 分解能 0.1° , 応答速度 0.1 秒

傾斜角：測定範囲±20° , 精度±0.2° , 分解能 0.01° , 応答速度 0.1 秒

水温：測定範囲-2～35°C, 精度±0.05°C, 分解能 0.01°C, 応答速度 5 秒

図 1 に、今回設置した 3D-ACM 係留系の設計図を示す。鳩間海丘カルデラ内の熱水地

帯には係留系Bを設置し、測定水深はそれぞれ約 1500m, 1445m, 1400m である。カルデラ開口部係留系Aを設置し、測定水深はそれぞれ約 1500m, 1445m である。これらの係留系は 2005 年 10 月に予定されている観測航海（電力中央研究所）で回収する予定である。

結果

図 2 は、白色域の近傍における pH および pCO₂ の計測結果である。pH については周期的な pH 低下が観測されており、潮汐に支配された海水流動の変動に伴い、センサを設置した場所に低 pH 海水（周辺の熱水活動に由来するものか、白色域の CO₂ ハイドレートの溶解に由来するものかは不明）がもたらされていることがわかる。pCO₂ では、基本的には pH 低下に同調した変動が計測されているが、5/11 には極めて大きな変動が計測された。しかし、この pCO₂ 変動に同調した pH 低下は起こっていないため、この pCO₂ 変動は白色域の CO₂ ハイドレートの溶解によるものではなく、pCO₂ センサの不安定性に起因する可能性が高い。

今後の予定

設置してある 3D-ACM を回収し、鳩間海丘カルデラ内部の海水流動を解析するとともに、鳩間海丘カルデラ南部の開口部を通じたカルデラ内部の海水の流出と外洋海水の流入について解析する。

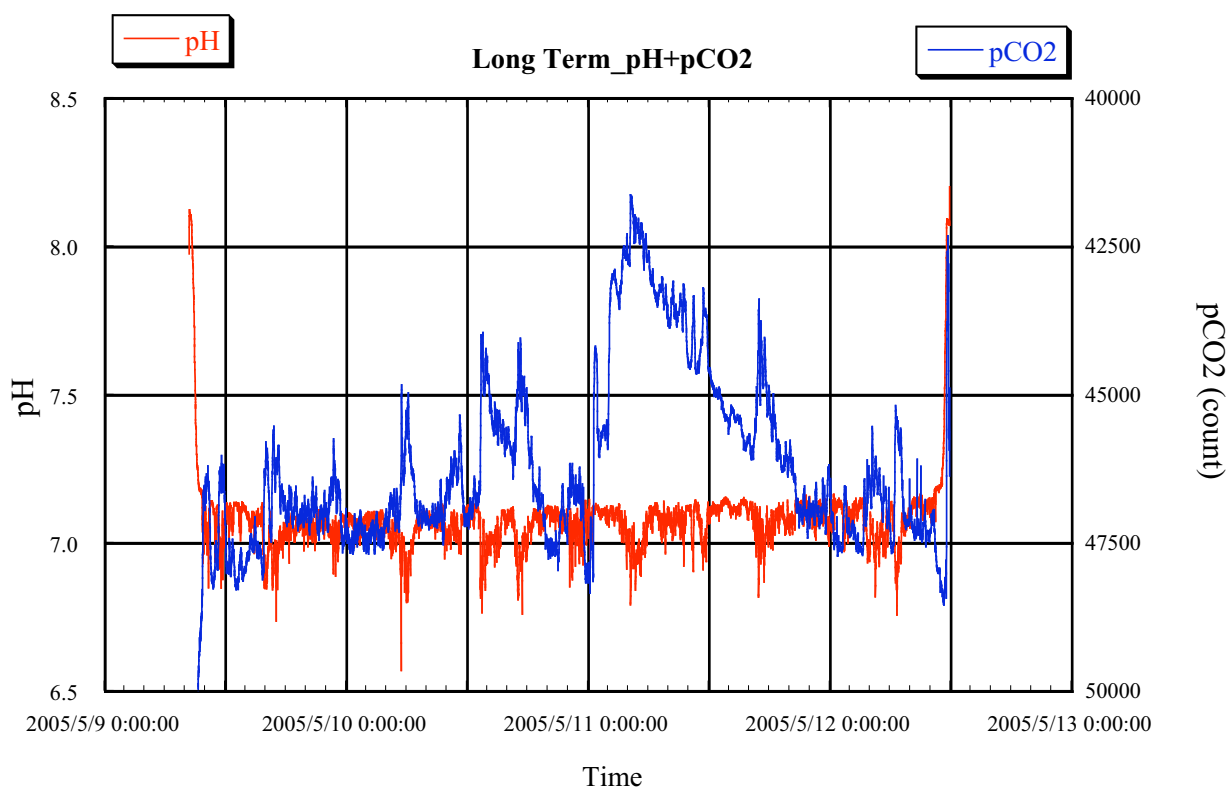
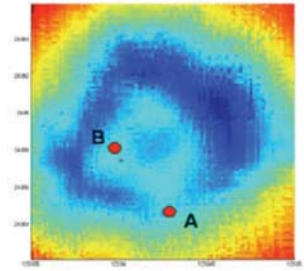
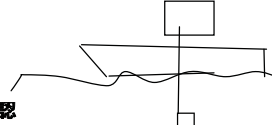


図 2 pH および pCO₂ の長期観測結果

Design of mooring system in HATOMA [NATSUSHIMA] 2005

流速計 東大 S/N1754, 1755
 JAMSTEC S/N1759
 電中研 S/N1441A, 1463A
Mooring of Current meter
 注) ADP の取り付け方法確認



Total Length		Total Length	
112		163	
鉄リング	Single BENTHOS buoy(17in)	-24.70	No.B-3 Depth
	Bouy Frame	1.74	1394
	SUS φ 16mm Shackle	0.39	ロープアイ
	20 φ 20mm Neutral Rope	0.20	SUS φ 16mm Shackle
	SUS φ 16mm Shackle	0.39	50 φ 12mm Nylon Rope
	Swivel	1.13	SUS φ 16mm Shackle
	SUS φ 16mm Shackle	0.39	Swivel
	1 Trple BENTHOS buoy(17in)	-74.10	SUS φ 16mm Shackle
	Bouy Frame	12.18	1 FSI-3DACM (current, T)
	Swivel	1.13	JAMSTEC(圧力付き)SN 1759
10 φ 12mm Nylon Rope	0.35	SUS φ 16mm Shackle	
SUS φ 16mm Shackle	0.39	No.A-2 Depth	
Swivel	1.13	1445.5	
SUS φ 16mm Shackle	0.39	ロープアイ	
1 FSI-3DACM (current, T)	7.00	20 φ 12mm Nylon Rope	
東大(圧力計なし)SN 1754		SUS φ 16mm Shackle	
SUS φ 16mm Shackle	0.39	Swivel	
20 φ 12mm Nylon Rope	0.50	SUS φ 16mm Shackle	
Swivel	1.13		
1 Trple BENTHOS buoy(17in)	-74.10	ADP-A2K0935	
Bouy Frame	21.18	1476.5	
Swivel	1.13	鉄リング	
10 φ 12mm Nylon Rope	0.35	1 2 BENTHOS buoy(17in)	
SUS φ 16mm Shackle	0.39	Bouy Frame	
5 ADP流速計(NO1)	3.00	SUS φ 16mm Shackle	
SUS φ 16mm Shackle	0.39	Swivel	
10 φ 12mm Nylon Rope	0.35	SUS φ 16mm Shackle	
Swivel	1.13	Swivel	
1 2 BENTHOS buoy(17in)	-49.40	SUS φ 16mm Shackle	
Bouy Frame	9.57	10 φ 12mm Nylon Rope	
Swivel	1.13	SUS φ 16mm Shackle	
10 φ 12mm Nylon Rope	0.35	Swivel	
Swivel	1.13	SUS φ 16mm Shackle	
SUS φ 16mm Shackle	0.39	1 FSI-3DACM (current, T)	
1 FSI-3DACM (current, T)	10.44	セレス(圧力なし)SN 1441A	
SUS φ 16mm Shackle	0.39	SUS φ 16mm Shackle	
10 φ 12mm Nylon Rope	0.35	10 φ 12mm Nylon Rope	
SUS φ 16mm Shackle	0.39	Swivel	
1 海洋電子製切り離し	17.00	SUS φ 16mm Shackle	
SUS φ 16mm Shackle	0.39	1 海洋電子製切り離し	
10m φ 20mm クレモナ Rope	0.50	SUS φ 16mm Shackle	
SUS φ 16mm Shackle	0.39	10 10m φ 20mm クレモナ Rope	
0.5 Anchor (チェーン)	217.50	SUS φ 16mm Shackle	
		0.5 Anchor (チェーン)	
Bottom	1525	Bottom	
Bottom	1525	Bottom	

Total Length		Total Length	
112		163	
鉄リング	Single BENTHOS buoy(17in)	-24.70	No.B-3 Depth
	Bouy Frame	1.74	1394
	SUS φ 16mm Shackle	0.39	ロープアイ
	20 φ 20mm Neutral Rope	0.20	SUS φ 16mm Shackle
	SUS φ 16mm Shackle	0.39	50 φ 12mm Nylon Rope
	Swivel	1.13	SUS φ 16mm Shackle
	SUS φ 16mm Shackle	0.39	Swivel
	1 Trple BENTHOS buoy(17in)	-74.10	SUS φ 16mm Shackle
	Bouy Frame	12.18	1 FSI-3DACM (current, T)
	Swivel	1.13	JAMSTEC(圧力付き)SN 1759
10 φ 12mm Nylon Rope	0.35	SUS φ 16mm Shackle	
SUS φ 16mm Shackle	0.39	No.A-2 Depth	
Swivel	1.13	1445.5	
SUS φ 16mm Shackle	0.39	ロープアイ	
1 FSI-3DACM (current, T)	7.00	20 φ 12mm Nylon Rope	
東大(圧力計なし)SN 1754		SUS φ 16mm Shackle	
SUS φ 16mm Shackle	0.39	Swivel	
20 φ 12mm Nylon Rope	0.50	SUS φ 16mm Shackle	
Swivel	1.13		
1 Trple BENTHOS buoy(17in)	-74.10	ADP-A2K0935	
Bouy Frame	12.18	1476.5	
Swivel	1.13	鉄リング	
10 φ 12mm Nylon Rope	0.35	1 2 BENTHOS buoy(17in)	
SUS φ 16mm Shackle	0.39	Bouy Frame	
5 ADP流速計(NO2)	3.00	SUS φ 16mm Shackle	
SUS φ 16mm Shackle	0.39	Swivel	
10 φ 12mm Nylon Rope	0.35	SUS φ 16mm Shackle	
Swivel	1.13	Swivel	
1 2 BENTHOS buoy(17in)	-49.40	SUS φ 16mm Shackle	
Bouy Frame	9.57	10 φ 12mm Nylon Rope	
Swivel	1.13	SUS φ 16mm Shackle	
10 φ 12mm Nylon Rope	0.35	Swivel	
Swivel	1.13	SUS φ 16mm Shackle	
SUS φ 16mm Shackle	0.39	1 FSI-3DACM (current, T)	
1 FSI-3DACM (current, T)	10.44	セレス(圧力なし)SN 1463	
SUS φ 16mm Shackle	0.39	SUS φ 16mm Shackle	
10 φ 12mm Nylon Rope	0.35	10 φ 12mm Nylon Rope	
SUS φ 16mm Shackle	0.39	Swivel	
1 海洋電子製切り離し	17.00	SUS φ 16mm Shackle	
SUS φ 16mm Shackle	0.39	1 海洋電子製切り離し	
10m φ 20mm クレモナ Rope	0.50	SUS φ 16mm Shackle	
SUS φ 16mm Shackle	0.39	10 10m φ 20mm クレモナ Rope	
0.5 Anchor (チェーン)	217.50	SUS φ 16mm Shackle	
		0.5 Anchor (チェーン)	
Bottom	1525	Bottom	
Bottom	1525	Bottom	

Case of 1525mDepth			
fall speed	m/sec	m/min	(minute)
0.80		48.2	31.63
Up speed	0.92	55.3	27.56

Case of 1525mDepth			
fall speed	m/sec	m/min	(minute)
0.73		43.7	34.86
Up speed	0.79	47.7	31.97

Extra weight 250 fixation force 94.4 Extra weight 250 fixation force 100.0
 Surfacing force -124.4 Surfacing force -118.8

図1 3D-ACM流速計の係留系

「二酸化炭素ハイドレートの調査」

喜田 潤

(財)海洋生物環境研究所 実証試験場 応用生態グループ
共同研究者：薛 自求 (RITE)、内田 努 (北海道大学)

目的

NT04-03 leg2 航海のハイパードルフィン潜航調査において、鳩間海丘の熱水活動域周縁に存在する白色域から採取した白色底質に二酸化炭素 (CO₂) が含まれていることが確認された。この CO₂ は周囲にベントスが生息していること、周辺の海水の pH が低下していないことなどから、白色底質には CO₂ がハイドレートの状態で安定化して存在すると推測された。本調査では、この白色底質中の CO₂ ハイドレートの存在を検証することを目的とした。

1. 保圧式採泥器による白色底質の採取

1. 1. 方法

2005年5月9日のハイパードルフィン潜航調査 (#408 DIVE) において、鳩間海丘で確認されている白色底質を図1に示す保圧式採泥器に採取して、圧力を保持したまま船上に回収し、白色底質から発生したガスを回収した。この詳細を以下に示す。保圧式採泥器は潜航前にハイパードルフィンのバスケット内部に固定した(図1)。ハイパードルフィン着底後、白色域を探索し白色底質を採取する場所(図2、水深1532m、24-51.464N 123-50.380E)を決めた。白色底質の採取は次の手順で行った。まず、150cc容量が確認できるように目盛りを入れたアクリル製の管をハイパードルフィンのマニピレーターに保持させて白色底質をすくい取る。次に、採取した白色底質を保圧式採泥器の上部に設置したロートへ移し、白色底質を保圧式採泥器の内部に収容する。白色底質が沈殿したことを視認した後、マニピレーターでロートを保圧式採泥器から外し、保圧容器のバルブを閉じた。このときロートが紛失しないように、予めロートはゴムひもによってハイパードルフィンのバスケットに結びつけた。ハイパードルフィンによる他の調査が終了した後浮上し、保圧容器をハイパードルフィンから取り外した。白色底質を回収した保圧式容器にガス試料サンプル管を図3のように接続し、温度上昇により白色堆積物から発生したガスを採取した。なお、保圧容器とガス試料サンプル管を接続する際には、試料の汚染を避けるために、事前にガス試料サンプル管の及び接続管内の空気を真空ポンプで排出しておいた。

1. 2. 結果および予定

保圧容器にはガス発生後の白色底質を、またガス試料サンプル管には白色底質から発生したガスをサンプルとして得た。これらのサンプルは分析のために(財)地球環境産業技術研究機構、CO₂貯留研究グループに送付した。

白色底質とそれから発生したガスは成分組成の分析を行い、白色底質中の CO₂ ハイドレートの存在を検証する予定である。

2. 白色底質からのガス発生を観察

2. 1. 方法

2005年5月10日のハイパードルフィン潜航調査（#409 DIVE）において、水深1532m、24-51.459N 123-50.380の地点において白色底質をMBARI式採泥器（図4）に採取して、ハイパードルフィン浮上中（浮上速度 = 40m/min）における白色底質からのガス発生を観察しビデオに録画した。

2. 2. 結果および予定

ハイパードルフィンが水深46mに浮上するまで白色底質からのガス発生は全く見られなかったが、それ以浅では白色底質から盛んにガスの発生が認められた。浮上後MBARI式採泥の上部にはガスが残存しており、このガスには硫化水素臭が認められた。また白色底質中の白色物が減少していた。採取した白色底質はそのままの状態サンプル瓶に保存した。

白色底質は成分組成の分析を行い、白色底質中のCO₂ハイドレートの存在を検証する予定である。



図1 保圧式採泥器



図2 白色底質



図3 発生ガスのサンプル管への採取



図4 M式採泥器により採取した堆積物
左：白色域堆積物（HPD409）、右：白色域近傍の堆積物（HPD412）

「熱水域における微生物調査」

山本啓之、土田真二 (JAMSTEC)、丸山智子 (MWJ)

NT05-03 (首席：土田真二) において鳩間海丘の熱水域 (E2) に設置した微生物現場実験の機材と試料を HPD408 (2005.05.09) に回収した。また、付着微生物群集の検出するために設置したスライドガラス、およびゴエモンコシオリエビの現場培養実験試料もこの潜航で回収をした



回収した現場培養用チャンバー



設置地点 (熱水孔 E-2 近傍)

回収した機材のうち、熱水孔付近のゴエモンコシオリエビ集落に設置した現場培養チャンバーには、白色物質が付着していた。回収したチャンバー内の試料およびスライドガラスは以下の目的のために船上ラボにて所定の処理を行い、保存した。

- ・現場海水中の浮遊細菌数の計数と増殖速度の測定
- ・浮遊細菌群集構成の解析
- ・スライドガラスをもちいた付着細菌の付着速度および群集構成の解析

試料は、それぞれの目的に応じてパラホルムアルデヒド、エタノール、凍結により保存した。

「沖縄トラフ熱水域に生息するゴエモンコシオリエビの外部共生細菌と摂餌様式に関する研究」

土田真二（独立行政法人海洋研究開発機構）

背景および目的

ゴエモンコシオリエビ *Shinkaia crosnieri* は、1亜科1属1種として記載された分類学上特異なコシオリエビである (Baba & Williams 1998)。沖縄トラフの熱水域では、シンカイヒバリガイ類やオハラエビ類とともに優占的に出現し、しばしば熱水噴出孔の近傍に高密度で分布している。鳩間海丘の熱水域では、300°Cを越える熱水から半径0.2~0.3m程度離れた場所から半径1~2 m程度の範囲内（水温は4.0~6.2°C）に折り重なるように多数分布していた（土田ら 2000; 藤倉ら 2001; 土田ら 2003）。他の優占種であるヘイトウシンカイヒバリガイ *Bathymodiolus platifrons* やオハラエビ *Alvinocaris longirostris* は、熱水から1m以上離れた地点から分布していた（水温は3.0~3.7°C）。つまり、熱水のもっとも近傍にはゴエモンコシオリエビが生息しており、その外側にヘイトウシンカイヒバリガイが生息していた。また、これまでの観察から、ゴエモンコシオリエビが他のベントスなどを捕食するような行動もみられなかった。そのため、なぜ熱水の近傍に高密度で集まるのか、どのような餌を摂食しているのかは不明であった。

最近の調査から、ゴエモンコシオリエビの腹側（胸板や歩脚基部）には剛毛が密生しており、それらを電子顕微鏡で確認したところ多数の繊維状細菌が絡みついていた。それら細菌は、節状の構造をもち、直径0.3~数 μ m程度まで様々な大きさであった。その繊維状細菌は、コシオリエビ体表の他の部分では見られなかった。剛毛に付着する細菌および胃内容物の16SrDNAについてクローン解析を行った。その結果、剛毛および胃内容物から得られた細菌は、 β 亜綱、 γ 亜綱、 ϵ 亜綱に属するものであった。また、剛毛および胃内容物から得られた細菌が一致するものもあり、ゴエモンコシオリエビは、腹側剛毛に付着する細菌を摂食している可能性が示唆された。しかしながら、現状ではゴエモンコシオリエビと細菌との関係は不明な部分が多い。その一つとして、腹側剛毛に付着する細菌の特異性があげられる。剛毛に付着する細菌が周辺環境にも一様に分布するのか剛毛にのみ出現するのか、あるいは、ゴエモンコシオリエビが能動的に細菌を増殖させているかなどは不明である。そこで、NT05-03 Leg.2航海では、野外での実験、生物試料の採集を行い、ゴエモンコシオリエビとその剛毛に付着する細菌との特異性について検証を行うことを目的として、伊是名海穴および鳩間海丘において調査を実施した。その一つとして以下のような放流実験を行った。しかしながら、NT05-03 Leg.2航海では、5潜航日しか認められなかったため、鳩間海丘での放流実験セット回収ができなかった。そこで、本航海において実験セットの回収のみを行った。

放流実験方法

ゴエモンコシオリエビとその剛毛に付着する細菌の特異性を検証するため以下のような放流実験を実施した。採集したゴエモンコシオリエビを船上で活かしたまま容器に収納し、4°Cのアンピシリンを添加した海水中に2時間薬浴し

た。その後ブラシにて、左鉗脚の腹側剛毛に付着するバクテリアを除去した（図2）。また、「活きた個体」と比較するため、頭胸甲を切除した「死亡個体」も用意した。図3のような放流ネットの中に、「活きた個体」を5個体、「死亡個体」を5個体入れた。尚、「死亡個体」は、図3のように放流ネット底面に固定した。この放流ネットを鳩間海丘#352-2 マーカー地点において設置、回収した。



図1 ゴエモンコシオリエビ左鉗脚腹側剛毛に付着するバクテリアを除去（楕円形の内部）



図2 バクテリアを除去した後、頭胸甲を切除して放流ネットに固定した「死亡個体」



図3 ゴエモンコシオリエビ左鉗脚腹側剛毛に付着するバクテリアを除去した後、「活きた個体」と「死亡個体」とを設置した放流ネット



図4 鳩間海丘#352-2マーカー地点において設置したゴエモンコシオリエビ放流ネット（青色）

結果

HD#400潜航にて設置したゴエモンコシオリエビ放流ネットを、HD#408潜航にて回収した。設置してから12日後の回収となった。放流ネットを回収したところ、放流当初の「活きた個体」は、No.1ネットで5個体中3個体が、No.2ネットで5個体中5個体が生きていた。「活きた個体」のうち、実験終了まで生きていた個体と「死亡個体」の剛毛を比較した。「活きた個体」では、剛毛全体が乳白色で、バクテリアを除去した部分も除去していない部分とかなり近い色に回復していた(図5、6)。一方、「死亡個体」については、バクテリアを除去した部分は放流前とほぼ同じような淡緑色であったが、全体的に乳白色から淡緑色に近かった(図6)。剛毛自体が淡緑色であることから、乳白色の部分は剛毛に付着するバクテリアだと考えられる。つまり、「死亡個体」では、バクテリアを削除した部分はほとんど変わらず、全体的にも剛毛に付着しているバクテリアが減少しているようであった。一方、「活きた個体」では、バクテリアを削除した部分は新たにバクテリアが増殖し、目視では他の部分とほとんど変わらなかった。このことから、剛毛に付着するバクテリアは受動的に付着するのではなく、ゴエモンコシオリエビが増殖させている可能性がある。今後はFISHなどを行い、定量・定性的な分析をする予定である。

Future Studies

○ 腹部剛毛でバクテリアを養殖するゴエモンコシオリエビ

共同研究者：鈴木庸平、藤原義弘、山本啓之他（海洋研究開発機構）

○ 黒島海丘で採集されたオハラエビ科新種記載？

共同研究者：根本 卓（海洋研究開発機構 実習生）、駒井智幸（千葉県立中央博物館）



図 7 黒島海丘で採集された新種と思われるオハラエビ科エビ類

「保圧式生物捕獲・飼育システムによる深海魚類の採取」

三輪哲也、林 純子 (JAMSTEC, XBR)

深海生物生存捕獲のため、HPD#409,410 においてディープアクアリウムシステム 1 保圧水槽を用い、サンプリングを行った。これらの生物は、琉球大学瀬底臨海研究所の竹村教授との共同で、魚類の生理活性実験に用いることを目的とした。また、ディープアクアリウムを外部利用として用いるときの可能性と問題点を検討することとした。

結果

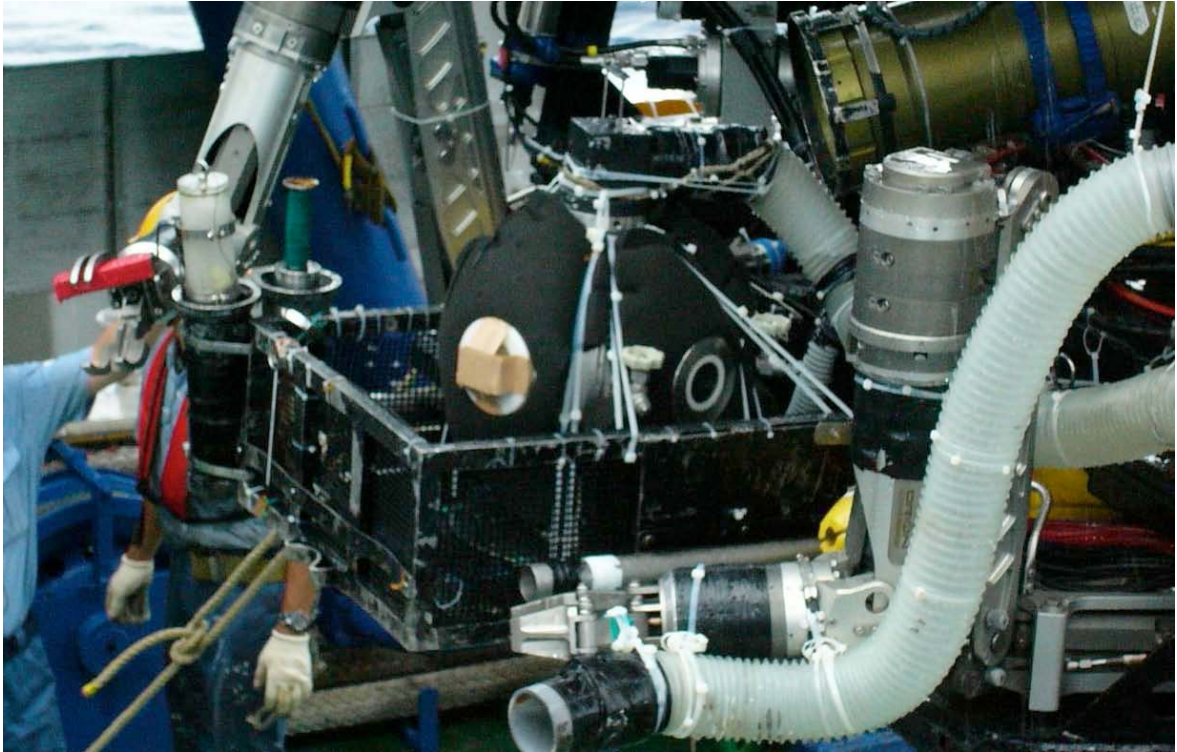
HPD#409 において、水深 1500m から、ビクニン (ソコビクニンの一種) を 4 個体、遊泳状態からの吸引捕獲によりディープアクアリウムに捕獲した。揚収後、タンク内圧力は 15MPa を維持していた。

しかしながら、揚収時における海表面の温度の高さ、ならびにディープアクアリウム循環装置の設置場所が、30 度を超える場所にあったため、予想以上に温度上昇が続き、ヒートショックによる生物へのダメージが大きく、4 個体の生存捕獲は、途中の減圧段階において不可能となった。死んだ個体は組織形態観察のため、解剖され保存された。問題点として、(1) 保圧タンクそのものの保温性を保つこと、(2) 揚収時にすぐに保冷できる環境を作ること、(3) コールドルームの設置、があげられる。

HPD#410 において、水深 600m から、深海性アナゴの稚魚を 1 個体、ヒバリガイコロニー周辺の海底から、吸引捕獲によりディープアクアリウムに捕獲した。揚収後、タンク内圧力は 5.5MPa を維持していた。



揚取時にすぐに保冷するために、冷水をかけた結果、若干の温度上昇を抑えられた。その結果、深海性アナゴを生存捕獲できた。5 時間、現場再現環境下での飼育の後、3 時間で、大気圧まで様子を見ながら減圧し、深海生物を取り出した。取り出した生物は、電気生理実験に用いた。



「浅海から深海への環境適応における海洋動物の生理的機能と進化」

琉球大学熱帯生物圏研究センター
助教授 竹村明洋

深海棲動物の周期性活動の適応進化

研究担当者：竹村明洋・柏木朋美（2名）

深海に適応した動物の生理的適応機構の一端を明らかにする目的で、深海性の動物を Deep Aquarium など生きのまま採集することを試みた。採集生物のそれぞれの調査結果及び研究計画概要は以下の通りである。

HPD#408（平成17年5月9日）HATOMA KNOLL（深度約1530m）

採集生物（6連キャニスターにて採集）

1. オハラエビ（20個体）：採集時には生きていたが、処理開始までに死亡
2. ジゴクモエビ（1個体）：処理開始時には死亡
3. ビクニン（1個体）：処理開始時には死亡

上記生物の目を船上で液体窒素を用いて凍結保存した。熱帯生物圏研究センター瀬底実験所へ凍結したまま持ち運び、RNA抽出後cDNAとして保存する。それぞれのサンプルについてメラトニン合成酵素（NAT1）及び時計遺伝子（per1及びper2）の部分配列を決定する。その後浅海棲の近縁種との間で比較を行う。なお、遺伝子解析に関しては済州国立大学生物学科（金世宰教授及び朴智権博士）との共同研究になる。

ビクニンについては目及び脳を取り出した残りをホルマリン固定し、琉球大学理学部海洋自然科学科吉野哲夫助教授もしくは美ら海水族館を介して種の同定を行う。

採集生物（6連キャニスターにて採集）

1. オハラエビ（20個体）：採集時には生きていたが、処理開始までに死亡
2. コシオリエビ（3個体）：採集時には生きていたが、処理開始までに死亡
3. シンカイヒバリガイ（2個体）：採集時には生きていたが、処理開始までに死亡
4. 小型腹足類（約10g）：採集時には生きていたが、処理開始までに死亡

上記生物は凍結保存し、生物資源利用研究所根路銘国明所長に生物資源抽出用サンプルとして提供する。

HPD#409（平成17年5月10日）HATOMA KNOLL（深度約1530m）

採集生物（Deep Aquariumで採集）

1. ビクニン（3個体）：Deep Aquariumに収容時点で生死は不明。実験室に運び入れたときにはすでに死亡していた。

上記生物の目（2個体分）を船上で液体窒素を用いて凍結保存した。目以外の組織は奈良女子大（大石・保）へ渡した。熱帯生物圏研究センター瀬底実験所へ凍結したまま持ち運び、RNA抽出後cDNAとして保存する。それぞれのサンプルについてメラトニン合成酵素 NAT1 及び時計遺伝子(per1 及び per2)の部分配列を決定する。その後浅海棲の近縁種との間で比較を行う。遺伝子解析に関しては済州国立大学生物学科（金世宰教授及び朴智権博士）との共同研究になる。

1尾は完全個体としてホルマリンに固定し、琉球大学理学部海洋自然科学科吉野哲夫助教授もしくは美ら海水族館を介して種の同定を行う。

HPD#410（平成17年5月11日）KUROSHIMA KNOLL（深度約660m）

採集生物（Deep Aquariumにて採集）

1. 深海棲アナゴ（1個体）：Deep Aquariumに収容時点では生死不明。実験室に運び入れたときには非常に元気であった。

上記生物の頭の部分を切開し、脳を電顕用固定液で固定した後、体全体を同固定液に浸けた。琉球大学理学部海洋自然科学科吉野哲夫助教授を介して種の同定を行う。その後、脳だけ奈良女子大学理学部保助教授に送付し、光受容細胞の免疫組織学的観察を行う。

HPD#411（平成17年5月11日）KUROSHIMA KNOLL（深度約660m）

採集生物（6連キャニスター）

1. 深海棲バイガイ（1個体）：生存個体

上記生物は凍結保存した。生物資源利用研究所根路銘国明所長に生物資源抽出用サンプルとして提供する。

深海棲動物の環境適応機構の予備調査

研究担当者：山崎秀雄、徳田学、山崎征太郎、緒方泰介（4名）

調査結果：

5/8 乗船

乗船ミーティング、研究者ミーティング（作業手順、役割分担）

5/9 DIV408

HatomaKnoll 熱水孔深海生物の採取

オハラエビ

頭胴長を測定後、前胃、肝すい臓、エラ、生殖腺、筋肉に解剖後凍結保存。

ヒバリガイ

ヒバリガイの貝柱を切って殻を開けて観察。予想より内臓は非常に小さく色は暗黄色でメスで傷つけても赤い体液は見られなかった。貝内部に大きな赤いウロコムシを観察全個体で確認。貝の内臓と匹敵する大きさであった。その後、数個体を開けてみると貝のサイズと内部ウロコムシのサイズに正の相関があるように感じられた。大きな個体には生殖腺の発達も見られたので、寄生ではなく共生のような印象を受けた。ウロコムシ、内臓はアルコール保存および凍結保存した。



海水

熱水孔付近の海水 3 L をフィルターろ過し、凍結保存した。

5/10 DIV409

Hatoma Knoll、深海魚の捕獲

バックアップのみ

5/11

DIV 410 Kuroshima Knoll、ベントス採取

シンカイシロウリガイ

採取泥中には破損個体一体、生存個体 2 体のみであった。破損個体はまだ内臓が保持されていたので、予備解剖に用い初めてのサンプルの手順を検討した。破損個体から赤い血液の採取を試みたが、心臓からも血が取れなかった。失血、血液凝固していたものと考えられる。次に生個体の貝柱をメスで切断し、傷口からシリンジで採血を行った。一体から焼く 40 ml の血液が採取できた。血液、内臓は凍結保存した。

クロシマヒバリガイ

ウロコムシのサイズに関心をもって 5 個体観察をおこなった。ハトマのヒバリガイとはまったくことなり、内臓は充実しており、色もカーキ色であった。ウロコムシを発見したが（100%）、全て 1 cm 以下の非常に小さいもので、貝のサイズとの相関は全く見られなかった。クロシマヒバリガイとハトマのヒバリガイでのウロコムシの関係は異なっているようである。

5/12

DIV411 Hatoma Knoll

データ取りまとめ、下船準備、バックアップのみ

5/13 下船

研究計画：

深海の特殊環境への適応機構を探る第一段階として、今回採取した生物の食性分析、共生微生物分析を 18s rDNA, 16s rDNA, COI 等の遺伝子配列より調べる。特に今回の現場の調査で気がついた二種のヒバリガイとウロコムシとの生物間相互作用（寄生、共生）を食性分析、固体の遺伝解析によって調べる予定である。

深海環境としての生物相調査

研究担当者：中野義勝（1名）

調査結果：

形態分類学に用いる生物検索用標本採取

当該プロジェクトに使用した生物種の同定および環境因子としての生物相把握のために、期間中の以下の潜行調査において下記の生物を採取し写真撮影後5%海水ホルマリンにて固定保存を行った。

DIVE#408 鳩間海丘 -1500M 09 MAY 2005

Sample#1: ヘイトウシンカイヒバリカイ内に寄生するウロコムシ(*Branchipolynoe pettibanae*) 2 個体

Sample#2: ヘイトウシンカイヒバリガイ殻表面の付着腹足類数種数個体、ウミケムシ sp.1 1 個体

Sample#3: ヘイトウシンカイヒバリガイ群落より採取したウミケムシ (赤色) sp.2 1 個体

Sample#4: ヘイトウシンカイヒバリガイ群落より採取したウミケムシ (黒色) sp.3 1 個体

Sample#5: ヘイトウシンカイヒバリガイ殻 1 個

Sample#6: ヘイトウ深海ヒバリガイ群落内より吸引採取された砂礫中のその他の小型無脊椎生物数種数個体



写真 1: DIVE408 で採取されたソーティング前の各種生物

DIVE#411: 黒島海丘 -600M 11 MAY 2005

以下のサンプルはシンカイヒバリガイ群落より吸引採取

Sample#7: ウロコムシ sp.1 1 個体

Sample#8: 小型腹足類 sp.4 1 個体

Sample#9: カサガイ sp.1 3 個体

Sample#10: 小型腹足類 sp.5 3 個体

Sample#11: ホシムシ 2 個体

Sample#12: 小型腹足類 sp.6 3 個体

Sample#13: 小型クモヒトデ（白色） sp.1 8 個体

Sample#14: 小型クモヒトデ（白色） sp.1 多数

Sample#15: 小型クモヒトデ（赤色） sp.2 1 個体を含む吸引採取された砂礫中の
小型無脊椎生物数種数個体



写真 2: DIVE411 で採取されたソーティング前の各種生物

今後の研究計画

上述したサンプルについて、生物種の同定を行うとともに未記載種については新種記載も行う予定である。本プロジェクト外部の共同研究者および協力者としては、広瀬祐二（琉球大学）・藤田喜久（琉球大学）・伊勢戸徹（京都大学）の各氏を予定している。

深海魚の光受容器官に関する組織科学的解析

研究担当者：大石正、保 智己

調査結果：

5月9日（Hatoma knoll：深度約 1500 m）：ビクニン 1 尾捕獲（キャニスターボトル）

夕方：上記個体（白色、体長約 10 cm、死亡していた）を解剖。

片眼、脳：光学顕微鏡用に固定（奈良女子大）

体：同定用にホルマリン固定（琉球大）

5月10日（Hatoma knoll：深度約 1500 m）

午前 2 尾、午後 2 尾のビクニンを捕獲（Deep Aquarium）

減圧後 9 時頃取り出し（全部死亡していた）

1. 体長約 11cm（体は白色）

眼 2 個：光学顕微鏡用と電子顕微鏡用に各 1 個固定、脳：光学顕微鏡用に固定、

体全体：光学顕微鏡用に固定

2. 体長約 20cm（体ピンク色）

眼 1 個：光学顕微鏡用に固定、脳：電子顕微鏡用に固定

体全体：電子顕微鏡用に固定

3. 体長約 15 cm（体は白色、雌（卵巣あり））

眼 1 個：光学顕微鏡用に固定、脳：光学顕微鏡用に固定

体全体：内臓を露出させ、光学顕微鏡用に固定

4. 小個体を同定用に固定（琉球大）

採集と並行して、生体反応記録用に電気生理学実験装置をセットアップする。

5月11日（Kuroshima knoll：深度約 600 m）

午前のトライ：小さい細長い魚（深海アナゴの稚魚？）を Deep Aquarium で捕獲。

午後のトライ：ゲンゲ 1 尾をヒバリガイとともにキャニスターに吸い込んだが、紛失。

夜 9 時頃： 減圧後、深海アナゴの稚魚（体長約 10 cm）を取り出す。

生存、非常に元気。

麻酔後、電気生理学実験装置を用いて、網膜電位図（Electroretinogram）の記録を試みるが、光応答を得るにはいたらなかった。

片眼に切れ目（固定液が入り易いように）を入れ、体全体を同定用に固定（琉球大）。

研究計画概要

1. 固定したサンプルを奈良女子大にもちかえり、光学顕微鏡、電子顕微鏡により眼、松果体、脳の組織を観察し、光受容構造を観察する。
2. 免疫組織化学により、光受容体（ロドプシンなど）の局在を調べる。
3. 眼、松果体、脳の組織、及び光受容体について、浅海性の魚類との比較を行う。
4. 内臓の解剖により、雌雄の判定を行うとともに、光受容器以外の臓器に

- ついて深海性魚類の特徴を探る。
5. 電気生理学の装置のバージョンアップを図る。



なつしま 乗船記録 NT05-05
琉球大学 修士1年 緒方 泰介

5月8日

午後1時30分ごろ、乗船。なつしま会議室にて船内における注意事項、連絡事項の伝達。

5月9日

ハイパードルフィンの潜航を見学。安全への配慮が重要であると感じた。かっこいい。潜航のログ記録の手伝いをおこなった。鳩間海丘で採取したシンカイヒバリガイの解剖をおこなった。シンカイヒバリガイの殻内からウロコムシを観察、解剖をおこなった全てのシンカイヒバリガイでウロコムシが殻内に観察できた。また殻内のウロコムシは噴出口付近で単体で生きている個体に対して、赤色の度合いが濃いように観察された。初めての体験に感動した一日だった。

5月10日

ハイパードルフィンによる DEEP AQUARIUM への魚の採取を見学、ログ記録の手伝いをおこなった。DEEP AQUARIUM というものがあり、気圧を維持したままもって変えることができることはすごい。持ち帰った魚の解剖を見学した。深海に生きる生物だが目が退化していなかった。

5月11日

ハイパードルフィンによる生物、堆積物採取を見学、ログ記録の手伝いをおこなった。採取したシロウリガイ 2 個体、クロシマシンカイヒバリガイ 5 個体の解剖をおこなった。

5月12日

ハイパードルフィンの潜航を見学。掃除、撤収作業。

5月13日

下船

感想

はじめてなつしまに乗船させていただきました。ありがとうございました。ご飯がとてもおいしかったです。

いままでインターネットでしか見ることのできなかった深海調査の様子を実際に見ることができ、たくさんの刺激を受けました。鳩間沖と黒島沖のシンカイヒバリガイで見た目も殻内に住むウロコムシの様子も違っていることがとても面白いと思いました。深海の生き物にはまだまだ面白い部分、なぞに包まれている部分が多いと思います。今回の調査の結果をいかして、さらに勉強をして、ぜひもう一度この調査に参加したいと思います。

なつしま 乗船記録 NT05-05
琉球大学 修士1年 山崎 征太郎

5月8日～5月12日の間、深海生物調査の目的で「なつしま」に同乗させていただきました。私がおこなった作業は、ハイパードルフィン潜航中の調査ログの書き込みと、ハイパードルフィン浮上後の生物サンプルの保存処理で、私の保存処理作業の割り当ては水塊中および、堆積物中の微生物サンプルでした。5月9日の鳩間海丘潜航調査時に採取した熱水噴出孔付近の海水は $3\mu\text{m}$ のフィルターを通し、その後 $0.2\mu\text{m}$ のフィルターを通して微生物サンプルを回収し、液体窒素で凍結させた後に -80 度フリーザーで保存しました。同日、分けていただいた白色堆積物サンプルも同様に処理しました。5月11日黒島海丘潜航調査時にシロウリガイと一緒に採取した海底堆積物サンプルも同様に、液体窒素で凍結後、 -80 度フリーザーで保存しました。

私の割り当てられた作業は以上ですが、今回サンプリング個体数が多かったシンカイヒバリガイとシロウリガイの保存作業も補助として参加しました。5月9日は鳩間海丘で採取されたシンカイヒバリガイ12個体のうち、7個体を解剖しました。殻内にいたウロコムシと貝のエラ、及び肉片をアルコール標本にする、または液体窒素で凍結させるという処理をおこないました。残りの5個体は解剖をおこなわずにそのままアルコール標本にしました。5月11日はシロウリガイ2個体とクロシマシンカイヒバリガイ5個体をそれぞれ解剖しました。シロウリガイはまず、体液を採取し液体窒素で凍結させました。その後、エラ、筋組織、外套膜、貝柱をそれぞれとりわけ、 -80 度フリーザーで保存しました。クロシマシンカイヒバリガイはエラ、殻内の環形動物をアルコール標本にしました。

最後に、今回の調査を通じてとても貴重な体験をすることができ、とても感謝いたしております。

5/8 乗船

5/9 HPD #408

8:30 ごろ、鳩間海丘でのハイパードルフィンによる潜航を開始し、そのログの記録を行った。深さおよそ 1530M の海底付近では、チムニーにコロニーを形成しているゴエモンコシオリエビやシンカイヒバリガイ、オハラエビ、カイメン、エゾイバラガニ、ビクニンなどを観察した。また、ヒトデやイソギンチャクも確認した。ゴエモンコシオリエビ、シンカイヒバリガイ、オハラエビ、ジゴクモエビ、ビクニンなどの生物の採取に成功し、船に引き上げた後にビクニン1個体の片眼球、ジゴクモエビ1個体の両眼球、オハラエビ5個体の両眼球と8個体の頭部を摘出し、液体窒素で凍結保存をした。

5/10 HPD #409

8:30 ごろ、鳩間海丘でのハイパードルフィン (Deep Aquarium 搭載) による潜航を開始し、そのログの記録を行った。前日同様に、チムニーではゴエモンコシオリエビやシンカイヒバリガイのコロニーを観察した。またトカゲギスなどの魚類も観察した。ビクニン4個体を採取し1個体の片眼球を摘出した後、液体窒素で凍結保存した。

5/11 HPD #410・#411

8:30 ごろ、黒島海丘でのハイパードルフィン (Deep Aquarium 搭載) による潜航を開始し、そのログの記録を行った。深さおよそ 635M の海底付近でシロウリガイのコロニーを観察した。死骸が多かった。また深海性のアナゴの稚魚1個体の採取に成功した。13:00 ごろに午後の潜航を開始し、そのログを記録した。シロウリガイやシンカイヒバリガイなどを観察し、これらを採取した。

5/12 HPD #412

8:30 ごろ、鳩間海丘でのハイパードルフィンによる潜航を開始、回収が行われた。午後は係留系の投入が行われた。石垣島に着岸

5/13 実験室及び各部屋の掃除の後、下船

感想

普段は見る事ができない深海の様子をハイパードルフィンからの映像でリアルタイムに見ることができ、とても感激しました。名前さえ聞いたこともないような生物をまるで間近に観察しているような貴重な体験ができました。船上生活も不自由なく楽しく過ごすことができました。魚やエビをサンプルとして持ち帰ることができたので、何かデータが出るように有意義に研究に使わせて頂こうと思います。最後になりましたが、このような深海調査に参加させて頂けたことに深く感謝いたします。

6. まとめ

調査航海での潜航予定と行動計画の一覧を以下に示す。調査行動中のまとめは首席日報に記した。

調査日程および装備・行動の一覧

海域	石垣	鳩間	鳩間	黒島	鳩間	石垣
調査日	8	9	10	11	12	13
調査装備・項目	潜航番号	出港				入港
潜水艇装備						
ISFET型化学センサー		+	+	+	+	
CTD-DO		+	+	+	+	
堆積物用pHセンサー〔電中研〕		1	1	1	1	
RMT温度計		1				
ニスキン採水器 (1.9L、3Kチーム)		2	2	2	2	
コア・サンプラー (MBARI/push core)		P(1)	P(1)	M(4)	P(1)	
M式採泥器		1	1		1	
保圧型堆積物採取容器 (RITE)		1				
スラップガン (1台)		S	S	S	S	
保圧型生物捕獲装置 DeepAquarium			1	1		
サンプルボックス		1		1		
くま手				1		
海底設置機器						
ADCP (2台) +ホーマー						回収
ADP-流向流速計 (1台)						回収
生物トラップ		設置	回収			回収
センサー類		設置				回収
生物実験機器		回収				
係留系						設置
調査行動						
海底地形調査 (夜間)	+	+	+	+	+	
機器設置・回収		+			+	
採水		+		+		
堆積物・コア採取		+	+	+		
生物採集		+	+	+		

首席日報：

2005年5月8日 (日曜)

本日 16:00 に石垣を出港。

天候は曇り、湿度は高く梅雨の模様。出だしの海況は良好。石垣島南方にて海底地形調査を開始する。明朝より鳩間海丘にてハイパードルフィンによる潜航調査を実施の予定。

2005年5月9日（月曜）

本日、鳩間海丘にてハイパードルフィンにて潜航調査（HPD408）をした。先の NT05-04 調査航海の協力にて設置した ADCP のホーマーを基準点とし、海丘西側から北東にかけて潜航。白色堆積物の採取、化学センサーの設置、生物試料の採取、NT05-03 にて設置した生物実験機材の回収を支障なく実施し、16:00 に浮上した。

実験室がひとつのため試料処理において混雑はしたが、こちらは無事に終了。明日は、前線の動きが気にかかる状況。

2005年5月10日（火曜）

鳩間海丘にてハイパードルフィン潜航調査（HPD409）を実施した。

本日は保圧型生物捕獲装置 Deep Aquarium を搭載して潜航し、遊泳中のソコビクニン（4 個体）捕獲することに成功した。浮上後、捕獲した個体はいずれも装置内で遊泳していたが、船上にて装置の温度上昇を調整することが難しく、内部の水温が 17 度にまで上昇、残念ながら捕獲個体は減圧中に死亡した。個体は光受容器官などの組織研究用として保存処理をした。

2005年5月11日（水曜）

黒島海丘にてハイパードルフィン潜航調査を実施した。

午前の潜航（HPD410）では保圧型生物捕獲装置 Deep Aquarium を搭載して潜航し、魚類の捕獲を試みた。魚の種類は鳩間海丘よりも多様であるが、いずれも個体が大きいため捕獲装置では採取できず、ゲンゲの仲間を 1 個体だけ捕獲できた。午後の潜航（HPD411）ではベントス類の採取を実施し、シンカイヒバリガイとシロウリガイを採取した。

本日の潜航で生物系の調査行動は予定通り完了した。明日は鳩間海丘にて、海底に設置した機器の回収、長期観測の係留系の設置を実施する予定。

2005年5月12日（水曜）

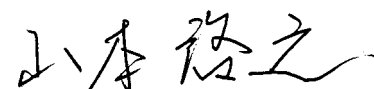
鳩間海丘にて、午前中に海底に設置した機器をハイパードルフィンにて回収した。その後、

長期観測用の係留系を鳩間海丘内と開口部に設置した。ほぼ予定どおりの位置に投入した。「なつしま」による、最終の測深ラインでの地形調査を終了後、18:30 頃には石垣港に入港の予定。明朝13 日には、研究者全員が下船する。

今回の調査航海は海況も良く、予定したすべての潜航調査を完了し、また健全状態の深海動物による電気生理実験など新しい試みも実施することができた。

「ハイパードルフィン」運航チームと「なつしま」乗組員の皆さまには、複雑な調査作業であるにも関わらず的確な対処をいただいた。関係者の皆さまに深く感謝いたします。

NT05-05 首席研究員

Handwritten signature in black ink, reading "小幡 啓之" (Kato Naoki).

2005 年 5 月 13 日

Appendix

A-1. Data/Sample Inventory

A-2 Data list

A-3. Video List

A-2 Data list

<電子ファイル>

Dump List

META Data

RVNT-HPD仕様

SeaBat Data

XBT

Hatoma_水温観測データ

A-3 ビデオリスト

List of Video Tapes

NT05-05

Date	Dive No.	Camera	MASTER					COPY					Remark
				Start	End	Volume	Remark	JAMSTEC (DV)	JAMSTEC (DV)	電中研 (HDD)	琉球大学 (mini-DV)	奈良女子 (mini-DV)	
2005.05.09	HPD#408	HDTV	1/4	09:26	11:23	01:57		09:26-11:23	09:26-11:23	09:26-11:23	09:26-11:23	09:26-11:23	
			2/4	11:23	13:25	02:02		11:23-13:25	11:23-13:25	11:23-13:25	11:23-13:25	11:23-13:25	
			3/4	13:25	15:25	02:00		13:25-15:25	13:25-15:25	13:25-15:25	13:25-15:25	13:25-15:25	
			4/4	15:25	16:05	00:40		15:25-16:05	15:25-16:05	15:25-16:05	15:25-16:05	15:25-16:05	
		CCD	1/4	09:26	11:23	01:57		09:26-11:23	09:26-11:23	09:26-11:23	09:26-11:23	09:26-11:23	
			2/4	11:23	13:25	02:02		11:23-13:25	11:23-13:25	11:23-13:25	11:23-13:25	11:23-13:25	
			3/4	13:25	15:25	02:00		13:25-15:25	13:25-15:25	13:25-15:25	13:25-15:25	13:25-15:25	
			4/4	15:25	16:05	00:40		15:25-16:05	15:25-16:05	15:25-16:05	15:25-16:05	15:25-16:05	
2005.05.10	HPD#409	HDTV	1/3	09:23	11:20	01:57		09:23-11:20	09:23-11:20	09:23-11:20	09:23-11:20	09:23-11:20	
			2/3	11:20	13:20	02:00		11:20-13:20	11:20-13:20	11:20-13:20	11:20-13:20	11:20-13:20	
			3/3	13:20	15:23	02:03		13:20-15:23	13:20-15:23	13:20-15:23	13:20-15:23	13:20-15:23	
		CCD	1/3	09:23	11:20	01:57		09:23-11:20	09:23-11:20	09:23-11:20	09:23-11:20	09:23-11:20	
			2/3	11:20	13:20	02:00		11:20-13:20	11:20-13:20	11:20-13:20	11:20-13:20	11:20-13:20	
			3/3	13:20	15:23	02:03		13:20-15:23	13:20-15:23	13:20-15:23	13:20-15:23	13:20-15:23	
2005.05.11 AM	HPD#410	HDTV	1/2	08:56	10:56	02:00		08:56-10:56	08:56-10:56	08:56-10:56	08:56-10:56	08:56-10:56	
			2/2	10:56	11:06	00:10		10:56-11:06	10:56-11:06	10:56-11:06	10:56-11:06	10:56-11:06	
		CCD	1/2	08:56	10:56	02:00		08:56-10:56	08:56-10:56	08:56-10:56	08:56-10:56	08:56-10:56	
			2/2	10:56	11:06	00:10		10:56-11:06	10:56-11:06	10:56-11:06	10:56-11:06	10:56-11:06	
2005.05.11 PM	HPD#411	HDTV	1/2	13:39	15:39	02:00		13:39-15:39	13:39-15:39	13:39-15:39	13:39-15:39	13:39-15:39	
			2/2	15:39	16:14	00:35		15:39-16:14	15:39-16:14	15:39-16:14	15:39-16:14	15:39-16:14	
		CCD	1/2	13:39	15:39	02:00		13:39-15:39	13:39-15:39	13:39-15:39	13:39-15:39	13:39-15:39	
			2/2	15:39	16:14	00:35		15:39-16:14	15:39-16:14	15:39-16:14	15:39-16:14	15:39-16:14	
2005.05.12	HPD#412	HDTV	1/1	09:20	11:02	01:42		09:20-11:02	-	-	-	-	
		CCD	1/1	09:20	11:02	01:42		-	-	-	-	-	