

かいいい KR05-14 航海クルーズレポート

塩原 肇 (東京大学地震研究所 海半球観測研究センター)
後藤 忠徳 (海洋研究開発機構 地球内部変動研究センター)
杉岡 裕子 (海洋研究開発機構 地球内部変動研究センター)
馬場 聖至 (東京大学地震研究所 海半球観測研究センター)
川勝 均 (東京大学地震研究所 海半球観測研究センター)
志藤 あずさ (東京大学大学院 理学系研究科)
一北 岳夫 (有限会社 テラテクニカ)
Adam Claudia (海洋研究開発機構 地球内部変動研究センター)

2005 年 10 月 12 日 (和歌山) ~ 2005 年 10 月 26 日 (グアム)



1. 本調査研究の目的

本調査研究は、平成 16~20 年度に実施される特定領域研究「スタグナントスラブ：マントルダイナミクスの新展開」（領域代表者：深尾良夫）における、2つの計画研究グループ、「海底広帯域地震観測でスタグナントスラブを診る」（代表：金沢敏彦）および「海底電磁気機動観測でスタグナントスラブを診る」（代表：歌田久司）が共同で実施するものである。この中で平成 17~20 年度に渡り計 3 年間の長期海底地震・電位磁力観測を開始するのが本航海の目的である。

1. 1. 特定領域研究全体の目的

本特定領域全体は、プレート沈み込みに関わる「スタグナントスラブ」の概念をキーワードに、地球物理観測・超高压地球科学・計算機科学の先端的研究グループが結集し、5 年間でマントルダイナミクス研究に新展開をもたらすために設定され、具体的には次の 3 点が目的となっている。(1)カムチャッカから日本を経てマリアナに至る世界最大の沈み込み帯に沿ってスタグナントスラブの全貌を明らかにするため、特に分解能の低い極東ロシア域とフィリピン海域において長期アレイ地震観測・電磁気観測を実施する。(2)沈み込むスラブが上部・下部マントル境界付近で滞留するメカニズムと滞留の後に崩落するメカニズムをマントル物質に関する高温高压実験により明らかにする。(3)現実の地球に近いパラメータ空間・モデル空間で地球シミュレータによる対流モデリングを行い、その結果と観測・実験結果とを合わせて、スタグナントスラブの滞留と崩落のメカニズムを明らかにする。また滞留と崩落の過程がプレート運動史ひいては地球史に及ぼす影響を明らかにする。

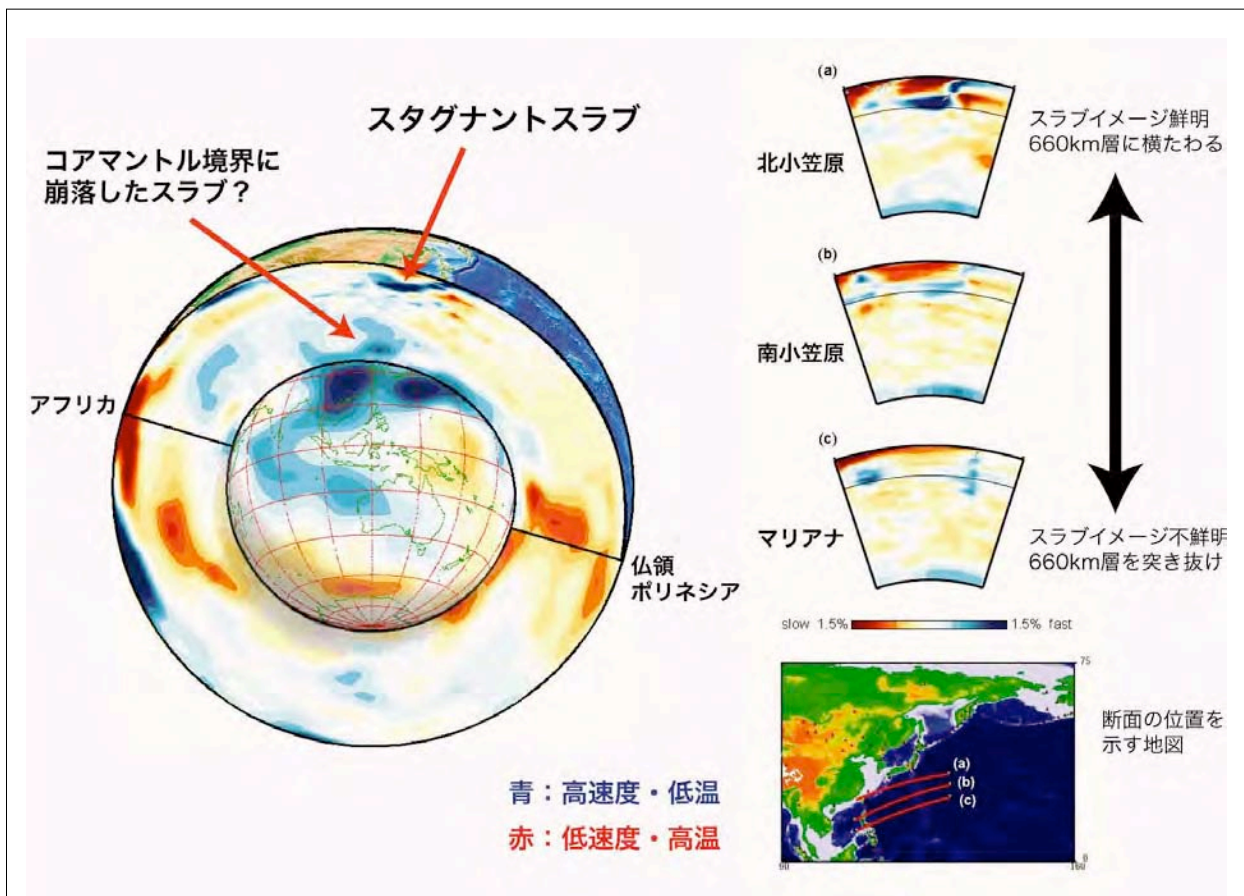


図 1 左：グローバルトモグラフィーによるスタグナントスラブのイメージ。アフリカや仏領ポリネシアなどのマントル上昇流では赤い低速度異常が見られるのに対し、マントル内へ沈み込んだプレートであるスラブは青い高速度異常が顕著である。右：本調査研究対象海域であるフィリピン海では、その中央部付近でスラブの形状が急激に変化する様子が見られる。

「スタグナントスラブ」現象（図 1 左）は、その発見から一般的存在の検証までを一貫して本領域参加者がリードしてきたもので、現在では、マントルダイナミクスにおけるその役割が世界的に注目されている。スタグナントスラブが注目されるのは、単にそれがマントル遷移層において最も際立つ現象というだけではなく、マントル対流の非定常性と関わってプレート運動史、ひいては地球史を理解する 1 つの鍵と見られるからである。本特定領域の研究はこの「スタグナントスラブ」の概念を独自の切り込み口とし、そこに日本が世界に誇る海底地球物理観測技術と高温高圧実験技術を特色ある研究手法として持ち込み、世界最速級のコンピュータを駆使して、下降流の側からマントル対流の全容に迫ろうとするものである。

1. 2. 本調査研究の目的

本特定領域の「観測」によるアプローチでは、カムチャッカ・千島から日本を経て伊豆小笠原・マリアナに至る世界最大の沈み込み帯に沿ってスタグナントスラブの全貌を高密度な観測により明らかにすることを目的とする。本調査研究では、従来のトモグラフィーでは十分な分解能が得られていないフィリピン海域において長期アレイ地震・電磁気観測を実施する。この海域における観測が重要なのは、日本列島からフィリピン海中央部までのマントル遷移層付近に見られる高速度異常領域（＝スタグナントスラブ）が、フィリピン海南部に向けて消失するという急激な変化が見られる点である（図 1 右）。これに対応する構造の変化は、太平洋プレート側においても見られ、スラブの滞留に伴って周辺のマントルの状態にも変化が生じていることを示唆する。本調査研究で実施する海底広帯域地震・電磁気観測で得られるデータに基づき従来よりも格段に鮮明なスタグナントスラブ像を得て、その顕著な形状変化が何に起因するかを明らかにする。また、地震波パラメータによるトモグラフィーだけでなく、電気伝導度という独立な観測量を加えることにより、温度および水の分布などのダイナミクスを制御するパラメータを、従来よりも格段に高い精度で推定する。

1. 3. 本航海での観測点配置

次ページの図 2 に示すのが本航海で設置した観測点配置である。T18 のみ自衛隊演習海域にかかっていたため東方へ変更したが、その他は当初予定のままの位置となっている。現在での観測点配置の年次計画は次のようなものである。2005 年の設置航海では全 21 観測点へ行き、BBOBS は 12 台を T01、T02、T03、T05 を除く九州パラオ海嶺より東側の観測点に、OBEM は 11 台を T15 以西に設置する。2006 年には、これらを回収しつつ新規の BBOBS と OBEM を用意して BBOBS は 12 台を T17、T18、T19、T21 を除く点に、OBEM は T06、T09、T16、T20 を除く 10 点で設置する。2007 年には 2006 年設置の機材を回収しつつ、BBOBS は全 16 観測点、OBEM は T06、T09、T12、T15 を除く 11 点での設置を行い、2008 年にはそれらを回収し一連の観測を終了する。

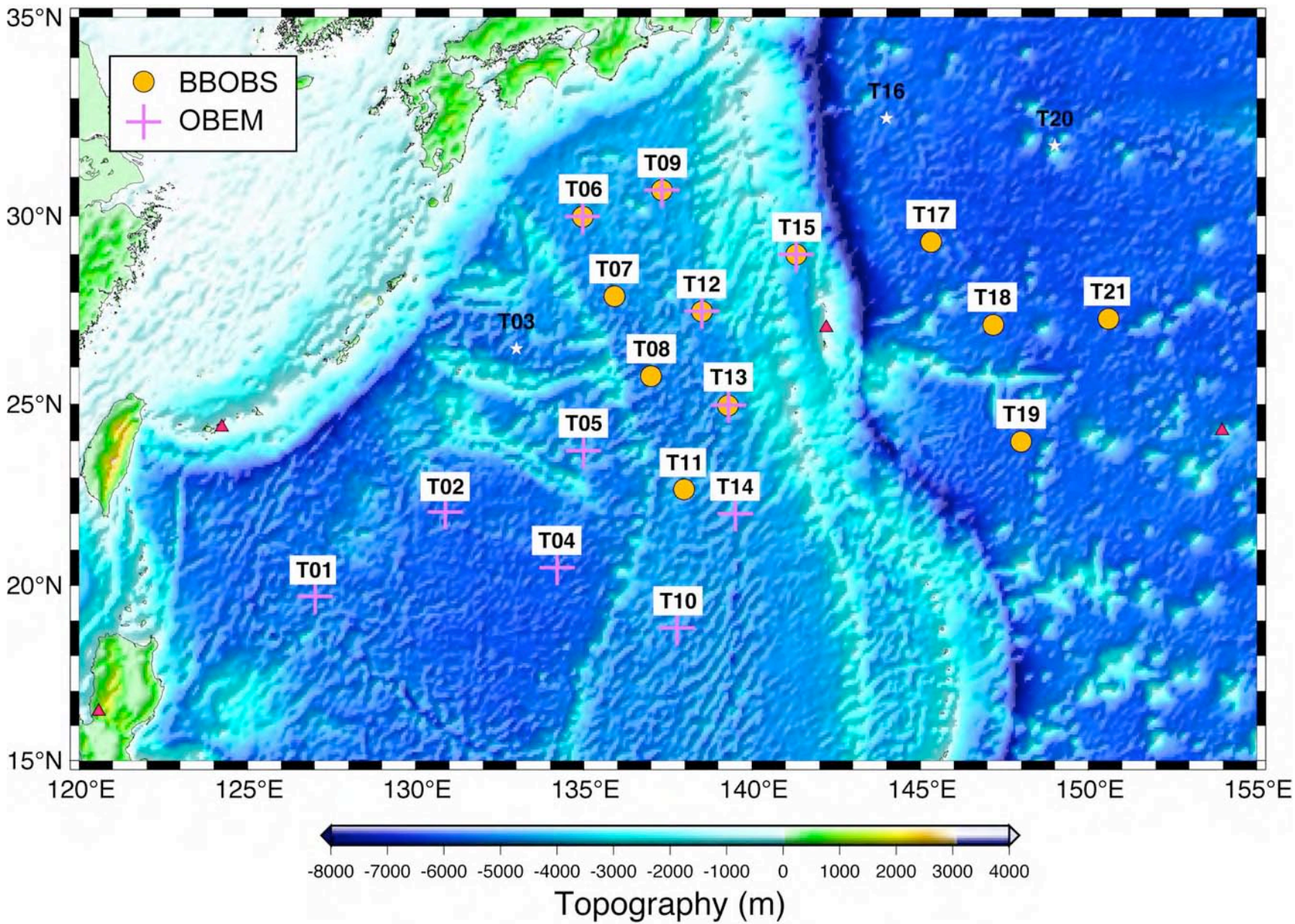


図 2 本年度開始した海底地震・電磁気観測点の配置図(●:地震, +:電磁気, ★:2006 年以降の観測点, ▲:OHP 陸上地震観測点)。地震観測は領域の中央部 8 点で共通とし、東西側各 4 点を最初 2 回の観測で交互に、最終年は全 16 点で実施する。

2. 調査日程

2. 1. 航海ログ

日付	時間 (JST)	動静	日付 / 天候 / 波浪 / うねり / 風 (方向・力)
05.10.5	10:50	和歌山港出航、投入点移動 (T09)	12:00 (JST)
	1300-1330	船内生活	o (満天雲)
	1640-1700	金比羅参拝	2 (Sea Smooth)
			1 (Low Swell-Short or Average)
			NNE - 4
05.10.6	4:15	投入点着 (T09)	12:00 (JST)
	5:30	XBT (30° 39.7' N、137° 19.0' E)	r (雨)
	6:03-6:22	MNBES	2 (Sea Smooth)
	7:00	OBEM投入 (30° 39.7' N、137° 19.0' E、D=4280m)	1 (Low Swell-Short or Average)
	7:17	BBOBS投入 (30° 40.2790' N、137° 19.5401' E、 D=4275m)	E - 4
	7:17-9:40	OBEM・BBOBS位置決め	
	9:40-18:10	投入点移動 (T06)	
	1810-1840	MNBES	
	19:04	OBEM投入 (29° 59.3849' N、134° 58.6110' E、D=4635m)	
	19:14	BBOBS投入 (29° 59.3849' N、134° 58.5589' E、 D=4635m)	
	19:14-21:04	OBEM・BBOBS位置決め	
	21:04	投入点移動 (T07)	
05.10.7	6:00	投入点着 (T07)	12:00 (JST)
	0600-0622	MNBES	bc (半晴)
	6:44	BBOBS投入 (27° 54.0359' N、135° 55.3729' E、 D=5302m)	2 (Sea Smooth)
	6:51-8:55	BBOBS位置決め	1 (Low Swell-Short or Average)
	9:00-18:47	投入点移動 (T08)	E - 4
	18:47-19:09	MNBES	
	19:34	BBOBS投入 (25° 46.0664' N、137° 00.5456' E、 D=4925m)	
	19:34-21:22	BBOBS位置決め	
	21:22	投入点移動 (T05)	
05.10.8	8:40	投入点着 (T07)	12:00 (JST)
	8:42	XBT (23° 46.4152' N、135° 01.5578' E)	bc (半晴)
	8:42-9:07	MNBES	3 (Sea Slight)
	9:29	OBEM投入 (23° 44.2514' N、134° 59.5169' E、D=4895m)	2 (Low Swell-Long)
	9:32-12:16	OBEM位置決め	ENE - 4
	12:20	投入点移動 (T02)	
05.10.9	6:40	投入点着 (T02)	12:00 (JST)

	6:40-8:52	MNBES	p (驟雨)
	9:04	OBEM投入 (22° 02.5838' N、130° 52.6722' E、D=5902m)	3 (Sea Slight)
	9:07-12:16	OBEM位置決め	2 (Low Swell-Long)
	13:25	投入点移動 (T01)	ENE - 4
05.10.10	7:13	投入点着 (T01)	12:00 (JST)
	7:10-7:31	MNBES	bc (半晴)
	8:00	OBEM投入 (19° 41.2067' N、127° 01.0108' E、D=5293m)	3 (Sea Slight)
	8:05-10:32	OBEM位置決め	2 (Low Swell-Long)
	10:35	投入点移動 (T04)	NE - 4
05.10.11		台風避航	12:00 (JST)
	13:00-14:00	研究者セミナー	bc (半晴)
			4 (Sea Moderate)
			4 (Moderate-Average)
			W - 5
05.10.12		台風避航中	12:00 (JST)
			c (曇)
			4 (Sea Moderate)
			4 (Moderate-Average)
			SW - 5
05.10.13	6:00-10:20	投入点移動 (T10)	12:00 (JST)
	10:30-10:51	MNBES	c (曇)
	10:32	XBT (18° 46.3023' N、137° 47.4014' E)	4 (Sea Moderate)
05.10.13	11:19	OBEM投入 (18° 47.8036' N、137° 46.3475' E、D=5370m)	4 (Moderate-Average)
	11:20-13:56	OBEM位置決め	SSW - 5
	14:00	投入点移動 (T14)	
05.10.14	6:23	投入点着 (T14)	12:00 (JST)
	6:23-6:40	MNBES	bc (半晴)
	8:01	OBEM投入 (22° 00.0068' N、139° 30.0040' E、D=4942m)	3 (Sea Slight)
	8:05-10:24	OBEM位置決め	5 (Moderate-Long)
	10:24	台風避航	SSE - 4
05.10.15		台風避航中	12:00 (JST)
			c (曇)
			3 (Sea Slight)
			4 (Moderate-Average)
			S - 5
05.10.16	5:00-9:20	投入点移動 (T04)	12:00 (JST)
	9:21-9:46	MNBES	c (曇)
	9:31	XBT (20° 28.4642' N、134° 12.0044' E)	4 (Sea Moderate)
	10:27	OBEM投入 (20° 30.02491' N、134° 11.9655' E、D=5930m)	5 (Moderate-Long)

	10:28-13:14	OBEM位置決め	SSW - 6
	13:20	投入点移動 (T11)	
05.10.17	7:50	投入点着 (T11)	12:00 (JST)
	7:50-8:11	MNBES	bc (半晴)
	8:36	BBOBS投入 (22° 40.1927' N、137° 58.8774' E、 D=4799m)	3 (Sea Slight)
	9:24-10:36	BBOBS位置決め	4 (Moderate-Average)
	10:45	投入点移動 (T19)	SSE - 5
05.10.18	22:30	投入点着 (T19)	12:00 (JST)
	22:37-22:56	MNBES	bc (半晴)
	23:22	BBOBS投入 (23° 59.4533' N、148° 00.5986' E、 D=5820m)	2 (Sea Smooth)
			3 (Moderate-Short)
			ESE - 3
05.10.19	0:20-1:20	BBOBS位置決め	12:00 (JST)
	1:20-18:45	投入点移動 (T21)	bc (半晴)
	18:45-19:06	MNBES	4 (Sea Moderate)
	19:34	BBOBS投入 (27° 18.3913' N、150° 35.9577' E、 D=5910m)	4 (Moderate-Average)
	20:37-21:23	BBOBS位置決め	ESE - 5
	21:28	投入点移動 (T18)	
05.10.20	8:40	投入点着 (T18)	12:00 (JST)
	8:43-9:12	MNBES	bc (半晴)
	8:50	XBT (27° 19.1173' N、147° 12.4075' E)	3 (Sea Slight)
	9:29	BBOBS投入 (27° 08.3446' N、147° 10.3964' E、 D=5634m)	3 (Moderate-Short)
	10:25-11:28	BBOBS位置決め	E - 4
	11:30-22:10	投入点移動 (T17)	
	22:13-22:31	MNBES	
	22:47	BBOBS投入 (29° 19.4903' N、145° 20.0283' E、 D=5853m)	
	23:41-0:00	BBOBS位置決め	
05.10.21	0:00-1:15	BBOBS位置決め	12:00 (JST)
	1:15-15:20	投入点移動 (T21)	bc (半晴)
	15:23-15:49	MNBES	2 (Sea Smooth)
	15:28	XBT (29° 00.1205' N、141° 21.8018' E)	2 (Low Swell-Long)
	16:02	OBEM投入 (29° 00.019' N、141° 19.4667' E、D=4028m)	SSE - 3
	16:20	BBOBS投入 (29° 00.0277' N、141° 19.4658' E、 D=4034m)	
	16:21-18:35	OBEM・BBOBS位置決め	

	18:35	投入点移動 (T12)	
05.10.22	6:38	XBT (27° 34.5464' N、138° 38.7593' E)	12:00 (JST)
	7:45	投入点着 (T12)	bc (半晴)
	7:47-8:06	MNBES	3 (Sea Slight)
	8:26	OBEM投入 (27° 30.0690' N、138° 30.7381' E、D=4697m)	2 (Low Swell-Long)
	8:46	BBOBS投入 (27° 30.0739' N、138° 30.7314' E、D=4697m)	W - 4
	8:47-11:14	OBEM・BBOBS位置決め	
	11:15-20:35	投入点移動 (T13)	
	20:36-21:06	MNBES	
	21:26	OBEM投入 (24° 58.4305' N、139° 17.8772' E、D=4811m)	
	21:45	BBOBS投入 (24° 58.4181' N、139° 17.8800' E、D=4805m)	
	21:47-23:50	OBEM・BBOBS位置決め	
	23:50	調査海域発 (グアムに向け発航)	
05.10.23		グアム (アブラ港) に向け航行中	12:00 (JST)
			b (晴天)
			1 (Sea Rippled Calm)
			1 (Low Swell-Short or Average)
			NW - 2
05.10.24	(JST+1h)	グアム (アブラ港) に向け航行中	12:00 (JST+1h)
			bc (半晴)
			3 (Sea Slight)
			1 (Low Swell-Short or Average)
			ENE - 4
05.10.25	(JST+1h)	グアム (アブラ港) に向け航行中	12:00 (JST+1h)
			bc (半晴)
			3 (Sea Slight)
			1 (Low Swell-Short or Average)
			ENE - 4
05.10.26	(JST+1h)		8:00 (JST+1h)
	8:30	グアム (アブラ港) 入港	bc (半晴)
			3 (Sea Slight)
			1 (Low Swell-Short or Average)
			NE - 5

2. 2. 航跡図

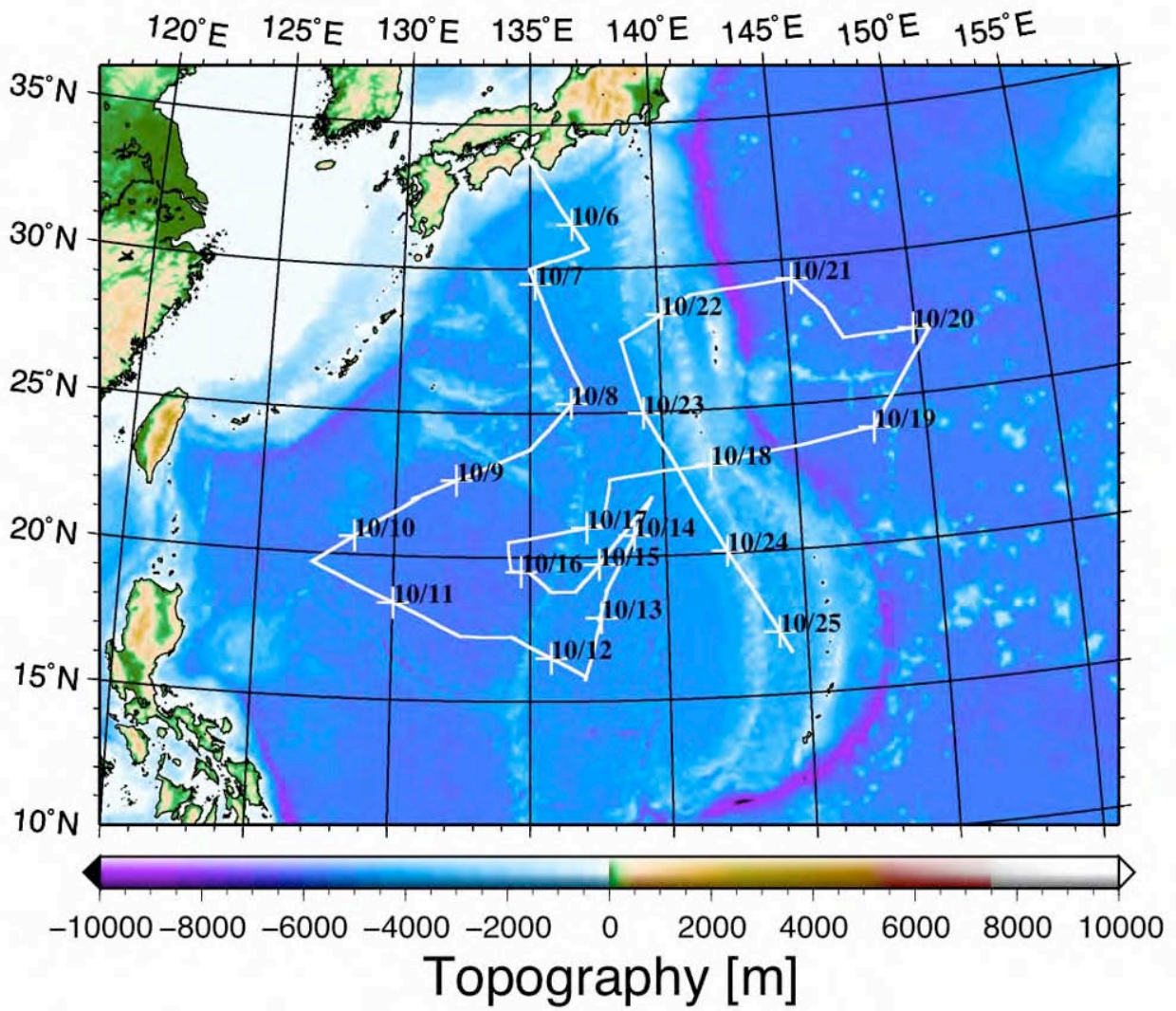


図 3 十字は航跡データの日付が切り替わる場所である。10月11日から1週間は停滞した台風からの避航をしつつ近傍の観測点を設置していた。

3. 乗船者リスト

3. 1. 研究者名簿

塩原 肇

首席研究者 東京大学地震研究所 海半球観測研究センター 助教授

後藤 忠徳

次席研究者 海洋研究開発機構 地球内部変動研究センター 海洋底ダイナミクス研究プログラム

杉岡 裕子

海洋研究開発機構 地球内部変動研究センター 地球内部構造研究プログラム

馬場 聖至

東京大学地震研究所 海半球観測研究センター 助手

川勝 均

東京大学地震研究所 海半球観測研究センター 教授

志藤 あずさ

東京大学大学院理学系研究科 地震研究所 特任研究員

一北 岳夫

有限会社テラテクニカ

Adam Claudia

海洋研究開発機構 地球内部変動研究センター 地球内部構造研究プログラム

鈴木 啓吾

日本海洋事業株式会社 海洋科学部

小島 信夫

日本海洋事業株式会社 海洋科学部

3. 2. 乗組員名簿 (平成 17 年 10 月 5 日現在)

職名	氏名	Position	Name
船長	漁野 伸哉	Captain	RYONO SHINYA
一航士	須佐美智嗣	Chief Officer	SUSAMI SATOSHI
二航士	木村 直人	2nd Officer	KIMURA NAOTO
三航士	加藤 宏幸	3rd Officer	KATO HIROYUKI
機関長	吉川 博美	Chief Engineer	KIKKAWA HIROYOSHI
一機士	梶原 正博	1st Engineer	KAJIHARA MASAHIRO
二機士	大田 隆志	2nd Engineer	OTA TAKASHI
三機士	田戸岡直仁	3rd Engineer	TADOOKA NAOHITO
電子長	那須東輝登	Chief Electronics Operator	NASU TOKINORI
二電士	伊藤 英洋	2nd Electronics Operator	ITO HIDEHIRO
三電士	石渡 広樹	3rd Electronics Operator	ISHIWATA HIROKI
甲板長	久木 康吉	Boat Swain	KYUKI YASUYOSHI
甲板手	角口 国治	Able Seaman	KADOGUCHI KUNIHARU
甲板手	徳永 藏	Able Seaman	TOKUNAGA OSAMU
甲板手	磯部 英男	Able Seaman	ISOBE HIDEO
甲板手	大端 正則	Able Seaman	OHATA MASANORI
甲板手	佐藤 豊	Sailor	SATO YUTAKA
甲板員	松尾 仁智	Sailor	MATSUO YOSHIAKI
操機長	北野 勝	No.1 Oiler	KITANO MASARU
操機手	阿部 一夫	Oiler	ABE KAZUO
操機手	毛利 淳司	Oiler	MORI JUNJI
操機手	山元 浩	Oiler	YAMAMOTO HIROSHI
機関員	千野 竜臣	Oiler	CHINO TATSUOMI
司厨長	宮内 武志	Chief Steward	MIYAUCHI TAKESHI
司厨手	小林 修次	Steward	KOBAYASHI SYUJI
司厨手	佐々木末人	Steward	SASAKI SUETO
司厨手	福村 秀夫	Steward	FUKUMURA HIDEO
司厨手	吉澤 裕之	Steward	YOSHIKAWA HIROYUKI

4. 観測機材

4. 1. 広帯域海底地震計

本観測で 12 台使用している広帯域海底地震計(以降 BBOBS、図 4)は、広帯域センサー(英国 Guralp 社製 CMG-3T, 360s-50Hz)を搭載し 1 年間連続の高精度の記録を取得可能である。この BBOBS は 1999 年以降、日本周辺・仏領ポリネシア海域での多くの観測実績があり、今回はこれまでの不具合対策を充分に行っており、データ取得と自己浮上回収について高い信頼性があると考えている。センサー・記録部でのパラメータ設定としては、センサーからの約 1500V/m/s の速度出力を、増幅しないまま 30Hz の LPF を通して 24bit(8.192V/FS)・200Hz でサンプリングした後に、2 サンプルの平均値を記録することで実質 100Hz サンプリングとなっている。記録媒体には 40GB の 2.5 インチ(一部は 1.8 インチ)HDD を 2 台接続しているが、



図 4 BBOBS(T09)の外観。直径 65cm のチタン球を使用。

必要な容量 20GB 程度であるので 1 台で余裕を持って記録可能である。記録期間は各観測点での設置直後に起動・記録開始し、丁度 13 ヶ月後に停止するものとした。来年度の回収時にはエアガン探査を計画しているが、その際には海上から音響通信により再度記録状態にする予定である。全観測点では設置・着底確認後に音響通信による内部情報の取得、周囲 3 箇所以上での精密距離測定を実施し、海底での詳細な位置(水平誤差±20m 程度)を得た。

また、観測領域中央部の 4 点(T07, T08, T12, T15)では差圧センサー(以

降 DPG、海洋研究開発機構の地球内部変動研究センターで開発・製造)の信号も試験的に記録することにした(図 5)。海底圧力変動データを用いることで、地震計の上下動記録の改質・地殻構造情報の取得などが可能となり、より詳細なスタグナントスラブの実態把握へ近づくことが期待される。

本設置航海での BBOBS に関わるトラブルは、T13 に設置した OBS-G のトランスポンダー回路での部品逆付けにより、スリープ解除が不能となっていたことであった。製造元との状況連絡後に、該当基板上での異常の視認・部品の機能確認・再取付・船上での複数回のスリープ機能と解除の確認・海底での同機能の確認を行ったので、無事に動作するものと判断している。

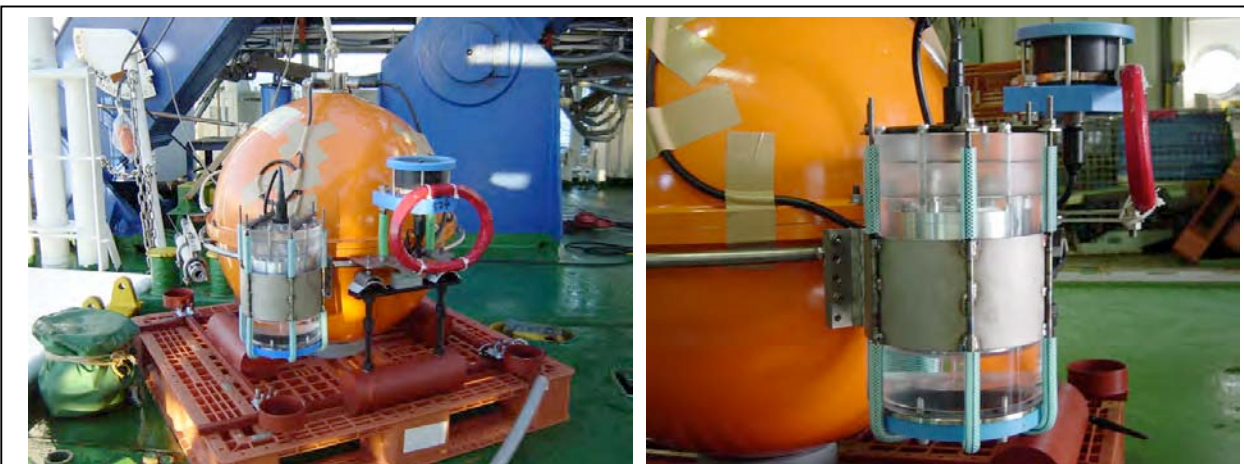


図 5 DPG を追加装備した BBOBS。左：全体像、右：DPG 部。

4. 2. 海底電位磁力計

本航海で敷設した自己浮上式海底電位磁力計 (Ocean Bottom Electromagnetometer、以下 OBEM と略) は、従来の OBEM に基づいて新規に作成された改良版 (テラテクニカ社製 OBEM2005 JM 型) である。今航海では 11 台使用しており、ERI1~ERI11 と機器名がつけられている。OBEM はフラックスゲート 3 成分磁力計、電位差計(2 成分)、傾斜計、温度計を有している。これらのセンサー・記録計を一体化した「OBEM 本体」と、「電池および音響トランスポンダー (海洋電子製)」は 2 個の耐圧ガラス球 (ベントス製 6000m 耐圧) にそれぞれ封入されている。そのほか、ビーコン・フラッシャー (NOVATECH 製)、電極アーム (シンタクチックフォームつき)、浮力体(10 インチガラス球)などが非磁性 OBEM 用アルミフレームに搭載されている。錘はアルミ製の台座の上に鉛を載せたものである。電磁場データはコンパクトフラッシュメモリーに記録される。OBEM の時計は内部バックアップ電池により長期間保持される。OBEM をノートパソコンと USB 接続することにより、OBEM の時計あわせ、時刻ずれ測定、OBEM 内部メモリー消去、測定時刻やサンプリングレートの設定、記録後のデータの PC への転送などが可能になる。今航海ではサンプリングレートは 1 分とし、記録設定を行った日から 7 日後に記録開始するように設定した。これらの OBEM は投入から約 1 年間、海底で電磁場データを連続的に記録し、平成 18 年 11 月頃に自己浮上により回収される予定である。

表 4.1. OBEM 観測能力一覧

	測定項目	記録分解能	備考
フラックスゲート型 3 成分磁力計	地磁気 3 成分値	0.01nT	
電位差計	水平電位差 2 成分値	0.0001mV (レンジは±10mV)	ダイポール長は約 5.2m (機器により差あり。野帳を参照のこと)
傾斜計	水平 2 成分	0.00001 度 (レンジは±約 8.5 度)	
温度計	ガラス球内部温度 (磁力計センサー部) (回路部)	0.01℃	

本航海に先立って、艀装前に以下の作業を行っておいた (詳細については野帳を参照のこと)。

- ・ ガラス球の耐圧試験
- ・ ガラス球の封入作業
- ・ 錘の組み立て
- ・ フレームへの錘およびガラス球の取り付け

船上では以下の作業を行った (詳細については野帳を参照のこと)。

- ・ 先取りブイの取り付け (ロープは 5-10m)
- ・ 切り離し装置の組み立て・取り付け
- ・ バランスウェイトの取り付け
- ・ 電極および電極アームの組み立て・取り付け
- ・ ビーコン・フラッシャーの組み立て・取り付け・動作確認

- ・ 音響トランスポンダーの電源投入、動作確認
- ・ OBEM の電源投入、動作確認、記録設定

船上での特記事項はないが、細かい点としては以下が挙げられる。

- ・ OBEM の沈降速度を速くするために、OBEM の錘台座にサブウェイト（バランスウェイトを転用）を 9kg 増加した。（Site T06 では約 35m/分であったのが T01 では約 40m/分）
- ・ OBEM 着底後に音響測距のうかりが悪くなったため（Site T09, T06）、原因のひとつと推測された吊り下げロープの長さを短くした（吊り下げロープが長く、トランスデューサに触れていたり、トランスデューサの真上で影になるなどして音響通信を妨げている可能性があったため）。因果関係は不明ではあるが、吊り下げロープを短くした後（T05 以降）は音響通信に不具合はなかった。
- ・ なお Site T02 において音響測距の長距離試験を行った結果、10000m のスラントレンジでも SSBL で安定して測距ができることが確認できた。
- ・ 投入作業はほとんど問題なく実施できたが、2 台ほど、触れ止めが電極アームに引っかかりそうになったり、触れ止めが外れにくかったりした。甲板上から観察した限りでは、OBEM そのものには障害はなかったようにみられる。今後注意が必要である。



図 6 投入前の OBEM（格納庫）



図 7 組み立て中



図 8 電極の取り付け方法

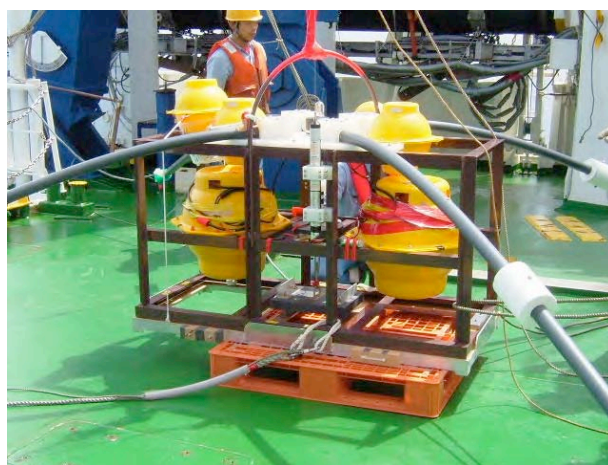


図 9 投入直前の OBEM

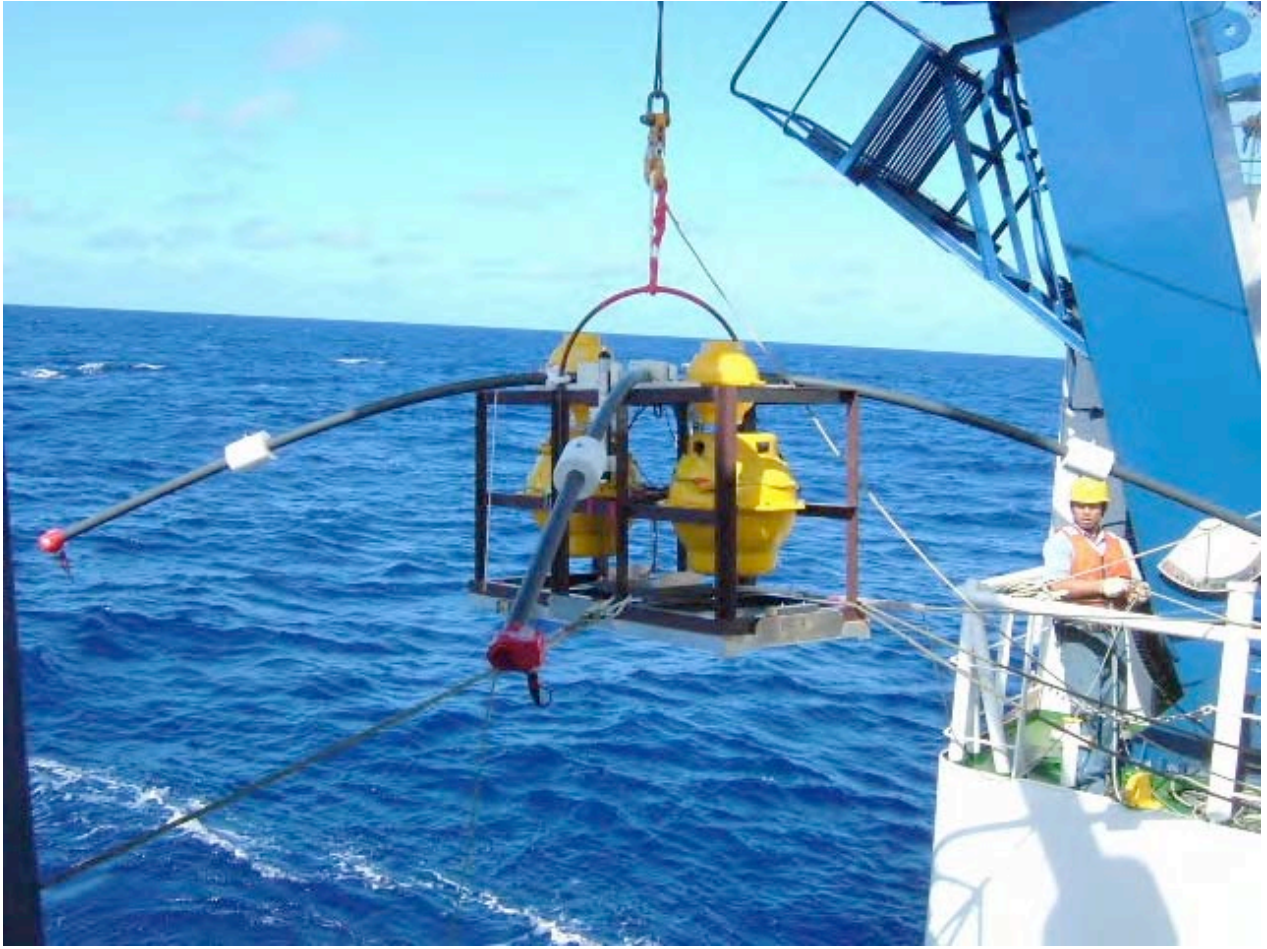


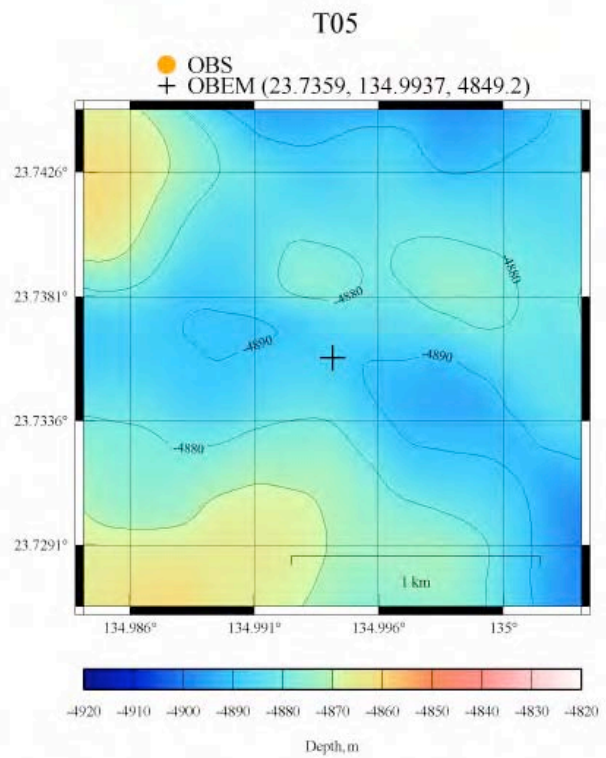
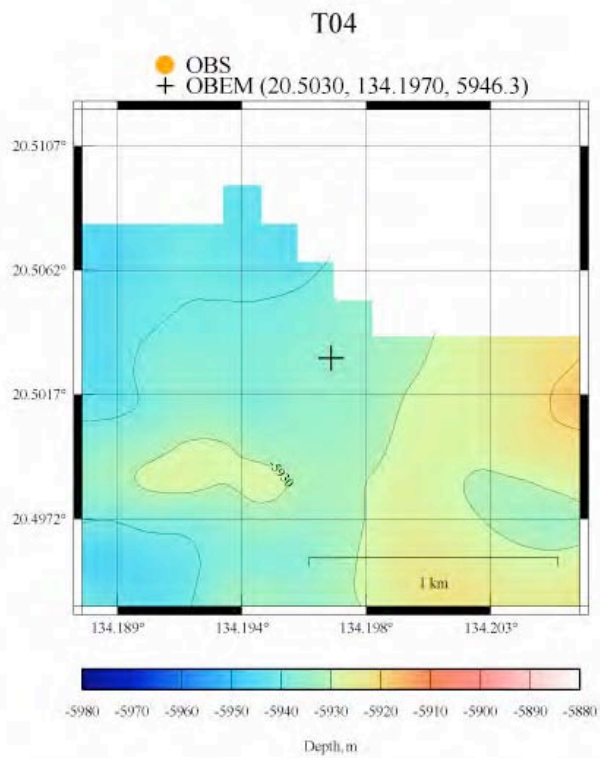
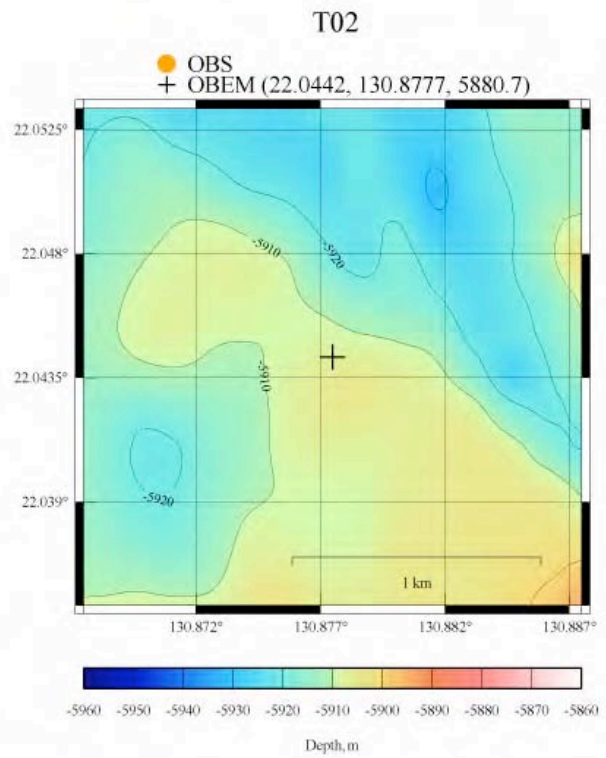
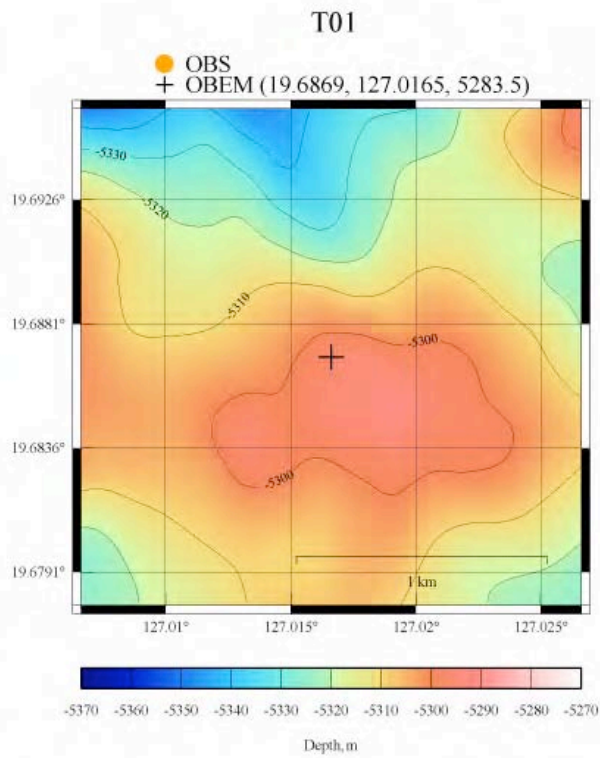
図 10 投入時の OBEM

5. 調査結果

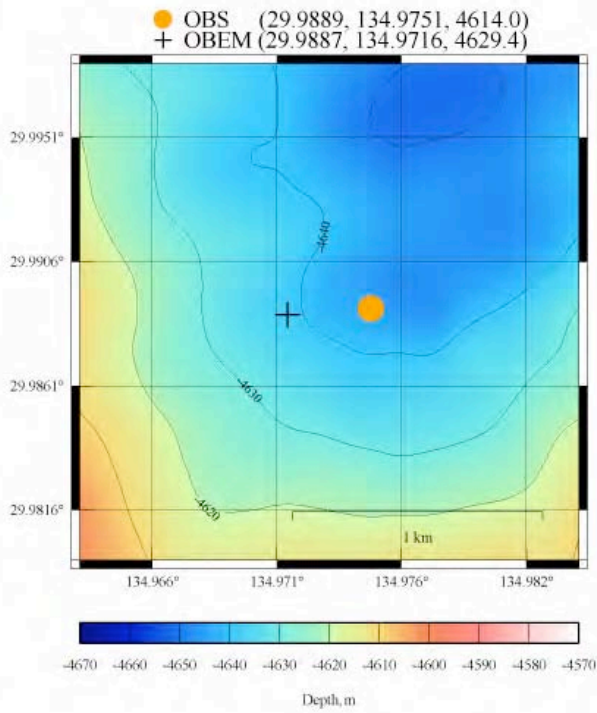
5. 1. 観測機器設置点一覧

観測点名	設置器機	設置位置 (WGS-84)		水深	決定方法
		緯度	経度		
T01	OBEM (ERI9)	19° 41.2143' N	127° 00.9927' E	5284 m	SSBL
T02	OBEM (ERI6)	22° 02.6547' N	130° 52.6640' E	5881 m	SSBL
T04	OBEM (ERI7)	20° 30.1810' N	134° 11.8235' E	5946 m	SSBL
T05	OBEM (ERI4)	23° 44.1526' N	134° 59.6241' E	4849 m	SSBL
T06	BBOBS (A)	29° 59.3362' N	134° 58.5040' E	4614 m	3点測距
	OBEM (ERI5)	29° 59.3239' N	134° 58.2954' E	4629 m	SSBL
T07	BBOBS (K)	27° 54.0072' N	135° 55.3105' E	5259 m	3点測距
T08	BBOBS (L)	25° 46.0808' N	137° 00.4481' E	4894 m	3点測距
T09	BBOBS (E)	30° 40.0970' N	137° 19.4098' E	4260 m	3点測距
	OBEM (ERI11)	30° 39.9304' N	137° 19.3033' E	4270 m	SSBL
T10	OBEM (ERI1)	18° 47.8150' N	137° 46.2133' E	5354 m	SSBL
T11	BBOBS (H)	22° 40.1890' N	137° 59.0437' E	4770 m	3点測距
T12	BBOBS (I)	27° 29.9816' N	138° 30.7531' E	4679 m	3点測距
	OBEM (ERI2)	27° 30.0141' N	138° 30.8329' E	4715 m	SSBL
T13	BBOBS (G)	24° 58.4353' N	139° 17.8580' E	4786 m	3点測距
	OBEM (ERI10)	24° 58.6998' N	139° 17.7361' E	4794 m	SSBL
T14	OBEM (ERI3)	21° 59.9970' N	139° 29.9255' E	4945 m	SSBL
T15	BBOBS (J)	28° 59.9450' N	141° 19.2677' E	4020 m	3点測距
	OBEM (ERI8)	28° 59.7614' N	141° 18.9222' E	4026 m	SSBL
T17	BBOBS (F)	29° 19.5884' N	145° 19.9757' E	5794 m	3点測距
T18	BBOBS (B)	27° 08.5123' N	147° 10.4102' E	5582 m	3点測距
T19	BBOBS (D)	23° 59.5603' N	148° 00.5222' E	5772 m	3点測距
T21	BBOBS (C)	27° 18.4751' N	150° 36.0221' E	5858 m	3点測距

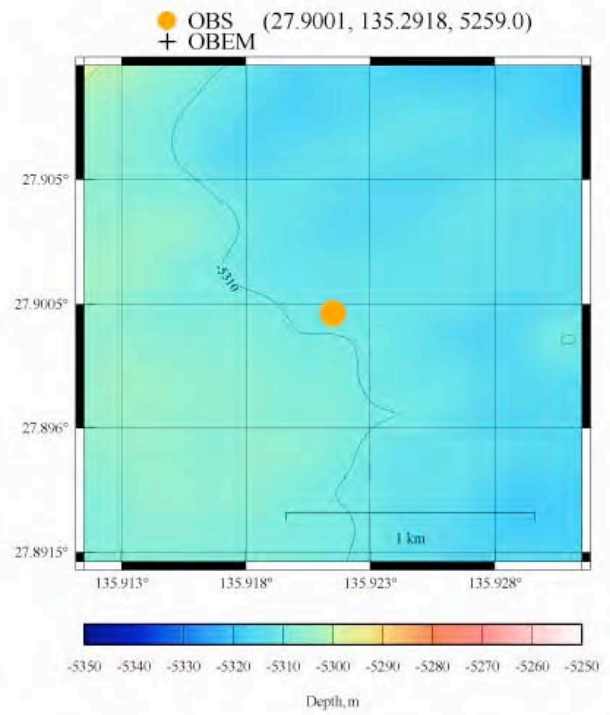
5. 2. 設置点精密海底地形図



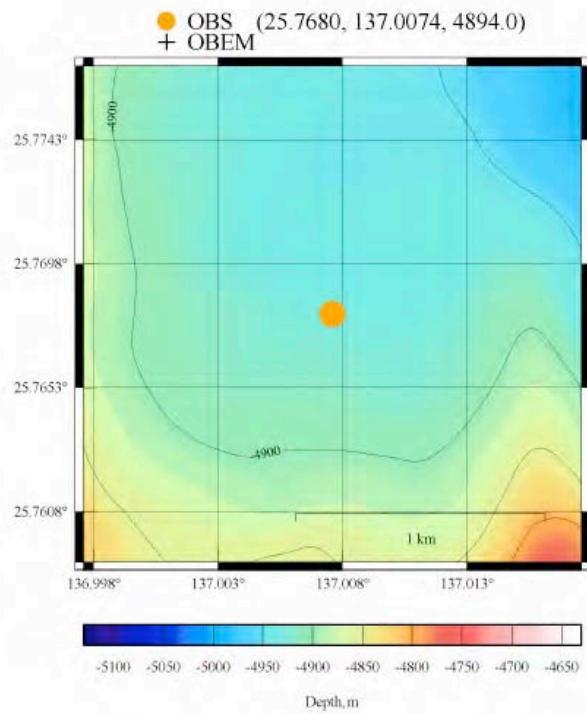
T06



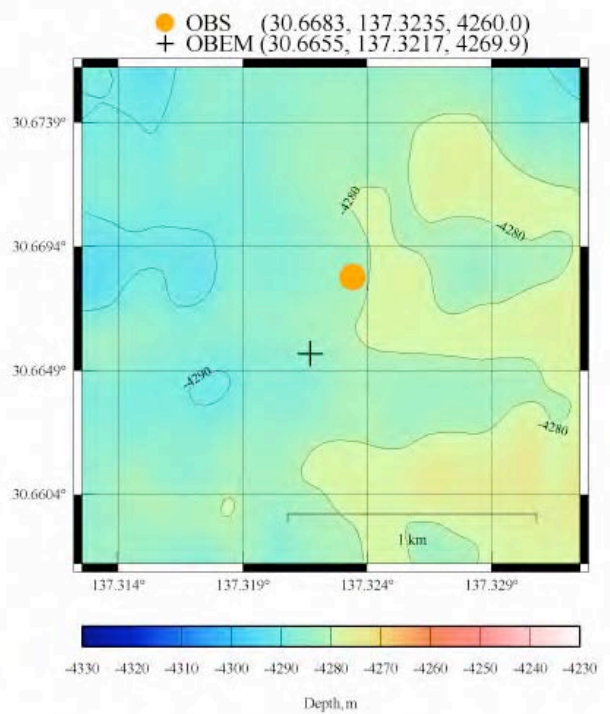
T07

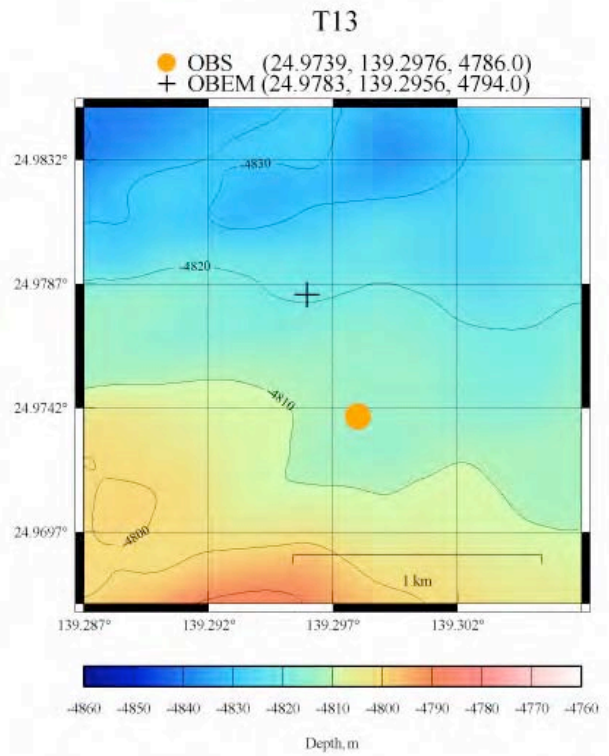
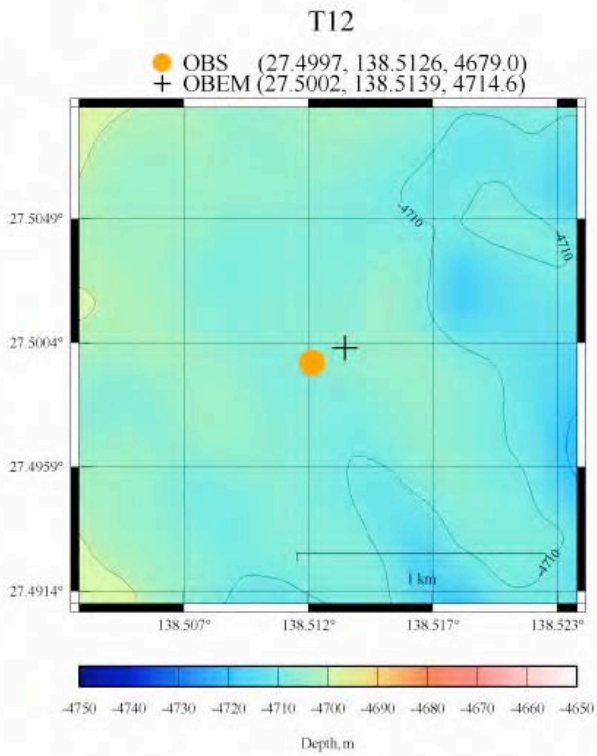
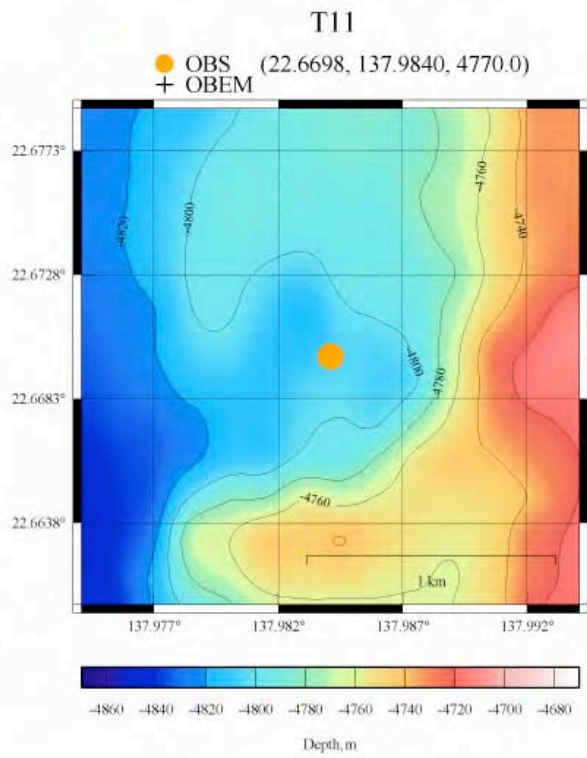
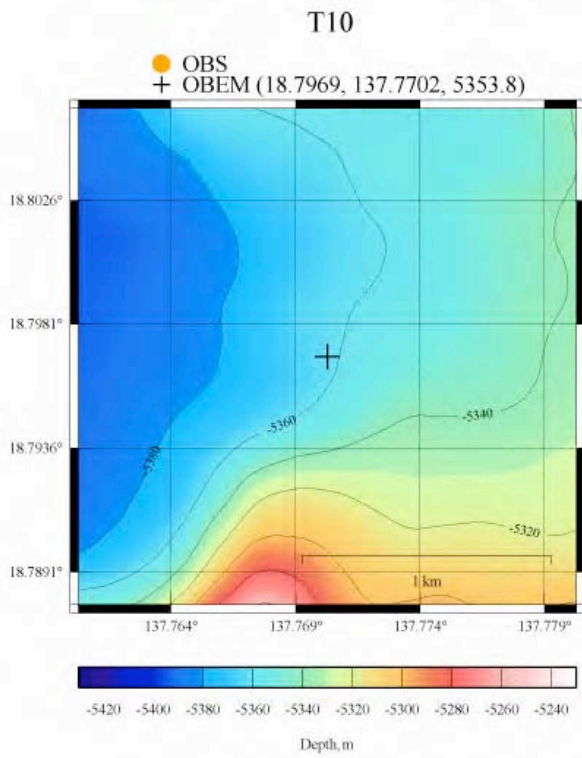


T08

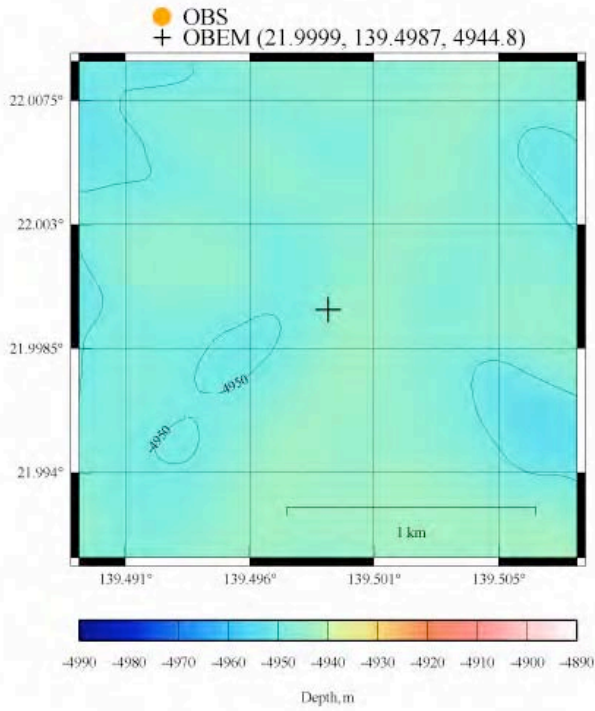


T09

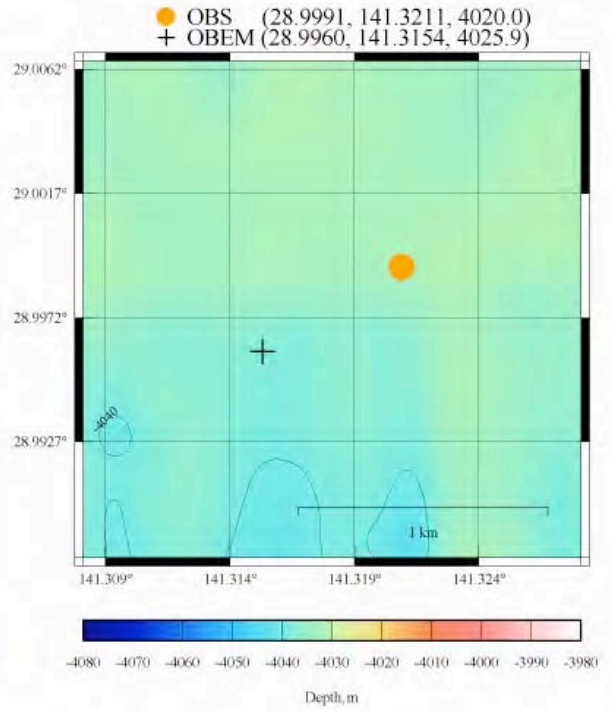




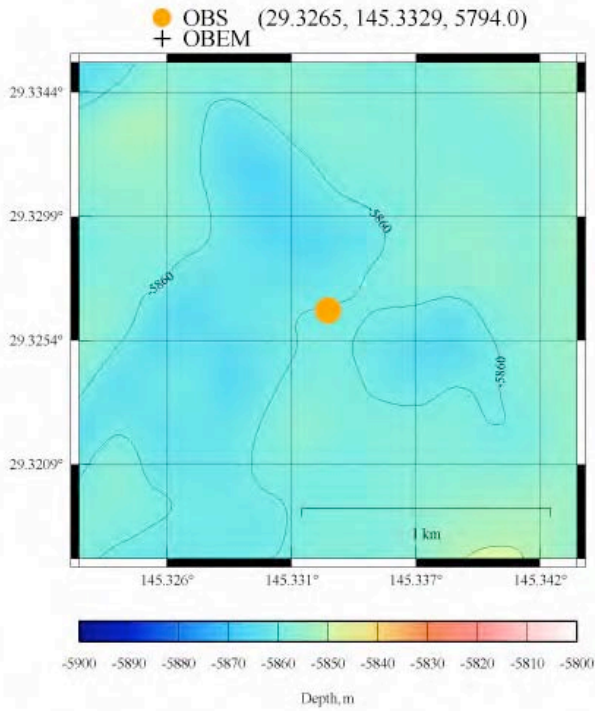
T14



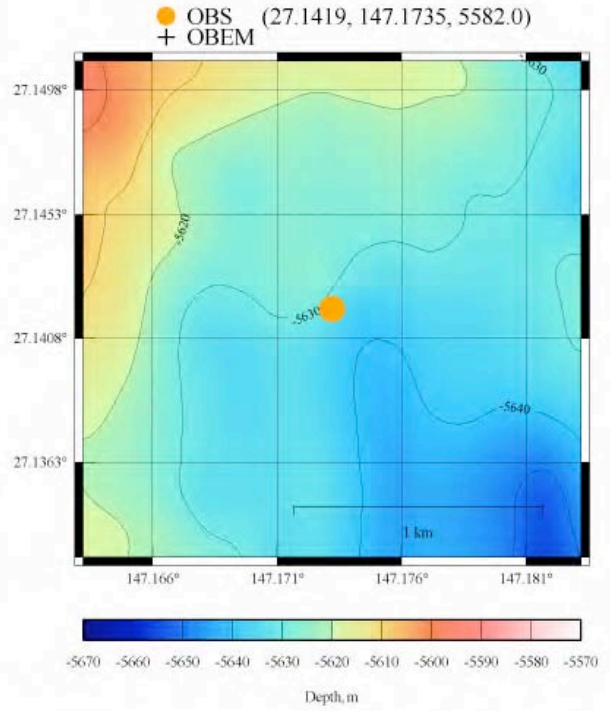
T15

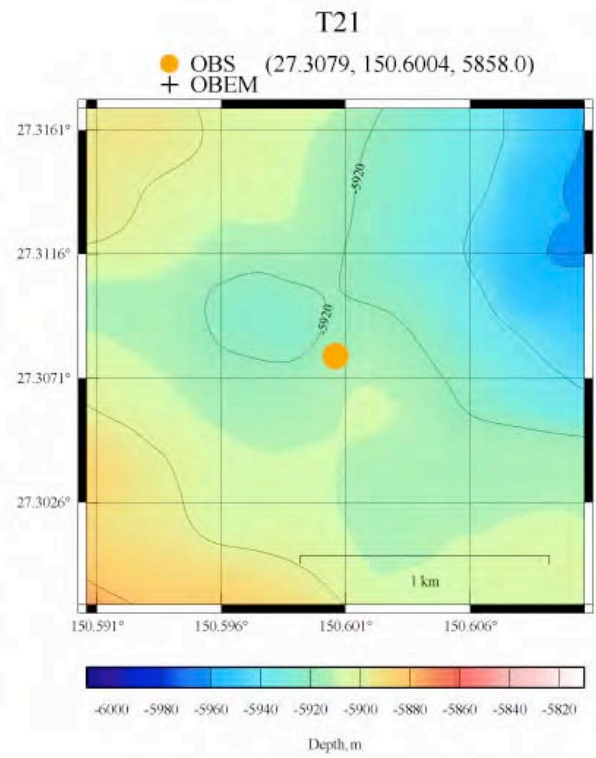
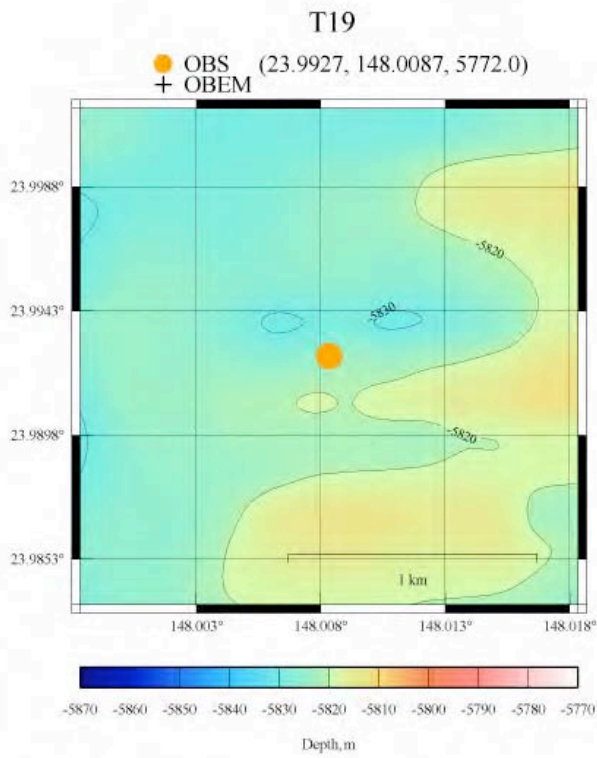


T17



T18





謝 辞

乗船研究者一同、かいいい船長と乗組員の方々による適切・速やか、そして親切な航海と海上作業に深く感謝する次第である。本航海においては異常に停滞した台風の影響で航海日程が非常に厳しくなりそうであったが、無事に当初予定の観測点設置を全数完了できたこと、重ねて敬意を表す。また、陸上より本航海に各種の面で支援して下さった、東京大学・海洋研究開発機構・日本海洋事業・他の多くの皆様にも感謝する。