

航海報告

「かきれい」KR07-10 航海

「南海トラフ地震探査」

2007年7月26日～2007年8月16日

**Cruise Report**

Kairei, KR07-10 Cruise

Seismic experiment in the Nankai Trough

2007.07.26 - 2007.08.16

## 目次

本報告取り扱い上の注意	1
1 研究目的	2
2 研究者一覧	2
3 航海情報	2
4 調査内容	2
4.1 屈折法・広角反射法地震探査	2
4.2 海底地形調査	3
5 調査実施要領	3
5.1 海底地震計の設置・位置決め	3
5.2 エアガン発振	3
5.3 海底地震計の回収	3
5.4 海底地形調査	3
6 使用機器	3
7 調査日程	4
8 データ	4

## 図目次

1 調査海域図	5
2 エアガン発振範囲と日時	7
3 記録断面例	8

## 表目次

1 調査日程表	4
2 海底地震計設置位置	6
3 測線座標	7

## 本報告取り扱い上の注意

This cruise report is a preliminary documentation as of the end of the cruise. It may not be corrected even if changes on content ( i.e. taxonomic classifications) are found after publication. It may also be changed without notice. Data on the cruise report may be raw or not processed. Please ask the PI(s) for the latest information before using. Users of data or results of this cruise are requested to submit their results to Data Integration and Analysis Group (DIAG), JAMSTEC.

このクルーズレポートは、航海終了時点での情報に基づく資料である。作成後に記載内容（分類学上の分類など）に修正、変更等が生じた場合でも、必ずしも訂正されるとは限らず、予告なく訂正される場合もある。またクルーズレポートに掲載されているデータは生データや暫定値である場合もある。もし記載内容を利用・引用する場合は、首席研究者に事前に確認すること。

データ等を利用した場合には、成果を機構事務局（情報管理部署）に提出すること。

## 1 研究目的

地球内部変動研究センター (IFREE) では、文部科学省から MCS・OBS による構造調査を主体とした「東南海・南海地震の想定震源域におけるプレート形状等を把握するための構造調査研究」を平成15年度より受託している。本調査はその一環として、1944年東南海地震の破壊域と考えられている熊野灘におけるプレート沈み込みに関する詳細な構造をイメージングするためのデータ取得を目指した。

## 2 研究者一覧

首席研究者 藤江 剛 (海洋研究開発機構・地球内部変動研究センター)

次席研究者 尾鼻 浩一郎 (海洋研究開発機構・地球内部変動研究センター)

課題代表研究者 金田 義行 (海洋研究開発機構・地球内部変動研究センター)

## 3 航海情報

航海番号 KR07-10

使用船舶 かいれい

航海名称 南海トラフ地震探査

研究課題名 受託研究「東南海・南海地震の想定震源域におけるプレート形状等を把握するための構造調査研究」

航海期間 平成19年7月26日～平成19年8月16日

出港地 横浜

帰港地 新潟

調査海域 南海トラフ・熊野灘

## 4 調査内容

### 4.1 屈折法・広角反射法地震探査

1944年の東南海地震の破壊域におけるプレート境界形状等を把握することを目指し、海底地震計とエアガンを用いた2次元屈折法・広角反射法地震探査を行なった。探査測線は破壊域を横切る2本を設定し、A測線はトラフ軸に平行、B測線はトラフ軸に直交する測線とした(図1)。各測線上に海底地震計を設置後、測線上でエアガン発振を行ない、海中や地中を通して到達する屈折波や反射波の信号を海底地震計にて記録し、最後に海底地震計を回収した。

## 4.2 海底地形調査

屈折法・広角反射法地震探査測線に沿った高精度な海底地形を把握するために、かいいいのマルチナロービーム測深器を用いて海底地形データを取得した。

## 5 調査実施要領

### 5.1 海底地震計の設置・位置決め

海底地震計は、設置作業の直前にかいいい船上で動作確認をし、時刻較正記録を取った上で設置予定点で海中に投入した。その後、投入地点付近に留まり、着底までかいいいのSSBLで追尾し、着底確認後、SSBLにより海底地震計の位置を決定した。決定後の海底地震計の位置を表2に示す。

### 5.2 エアガン発振

かいいいのエアガンレイシステム(片舷4基ずつ、計8基、約200L)を対水速度約4ノットで曳航し、200m間隔(時間間隔約90秒)で140気圧に圧縮した高圧空気を放出することにより、人工的な振動を発生させた。

エアガン発振の時間間隔が短過ぎると良質なデータが得られないため、十分な時間間隔となるよう発振距離間隔を200mとしたが、より稠密で高精度なデータを得るために、発振点を100mずらして同測線上で2度エアガン発振を実施することにより、最終的には発振点の間隔が100mとなるようにした。

エアガン発振の順序等概要を図2、表3に示す。

### 5.3 海底地震計の回収

音響切り離し装置で、海底地震計にアンカー切り離しコマンドを送信し、海面に浮上したところをかいいいで回収し、直後に時計の較正を行なった。

### 5.4 海底地形調査

OBS設置回収時、およびエアガン発振時に、調査測線上でかいいいのマルチナロービーム測深器により海底地形データを取得した。

## 6 使用機器

- かいいいエアガンシステム一式
- 自己浮上型海底地震計78台(予備1台を含む)
- かいいいマルチナロービーム測深器

## 7 調査日程

調査日程の概要を表1に示す。海況の悪化による調査の中断は、台風5号の影響により8月2、3日頃に三河湾に避泊したときのみであった。エアガンの機器トラブルは7月31日と8月9日にあった。詳細は表1の脚注を参照のこと。

表 1: 調査日程表

日付	調査内容
7月26日	横浜・山下埠頭出港
7月27日	B 測線海底地震計設置
7月28日	B 測線海底地震計設置
7月29日	B 測線海底地震計設置、A 測線海底地震計設置
7月30日	A 測線海底地震計設置
7月31日	A 測線海底地震計設置、A 測線エアガン発振(1回目) <sup>1</sup>
8月1日	A 測線エアガン発振(1回目)
8月2日	荒天待機(三河湾)
8月3日	荒天待機(三河湾)
8月4日	A 測線エアガン発振(2回目)
8月5日	A 測線エアガン発振(2回目)、A 測線エアガン発振(3回目)
8月6日	A 測線エアガン発振(3回目)、B 測線エアガン発振(1回目、2回目)
8月7日	B 測線エアガン発振(2回目)、B 測線エアガン発振(3回目)
8月8日	B 測線エアガン発振(3回目) <sup>2</sup> 、A 測線エアガン発振(4回目)
8月9日	A 測線エアガン発振(4回目) <sup>3</sup> 、A 測線エアガン発振(5回目)、 A 測線海底地震計回収
8月10日	A 測線海底地震計回収
8月11日	A 測線海底地震計回収、B 測線海底地震計回収
8月12日	B 測線海底地震計回収
8月13日	B 測線海底地震計回収
8月14日	回航(津軽海峡経由)
8月15日	回航
8月16日	新潟港着岸

## 8 データ

台風のため調査が数日間にわたり中断したため、測線の一部(B 測線南端と A 測線西端)においてエアガン発振を諦めざるを得なかったが、図2に示すように測線の主要な部分については予定通りの2回打ちが実施でき、100メートル間隔のショットデータを得た(図3

<sup>1</sup>左舷アンピリカルケーブルのスリップリング破損のため、右舷4ガンのみで発振した。

<sup>2</sup>エア漏れが発生したため、最後の10ショットでは左舷の1ガンを停止し、計7ガンで発振した。

<sup>3</sup>西端付近では、向かい潮のため船速が著しく低下したので、100m 間隔で発振した。

に記録断面例を示す)。B 測線では深部を伝播したと考えられるロングオフセットのシグナルが観測できている。また A 測線では観測点毎に異なった様相を呈しており、トラフ軸に沿った方向での構造不均質性を反映しているものと考えられる。今後の解析により南海地震の震源面である熊野灘海域におけるプレート境界面等の不均質性を明らかにできると期待される。

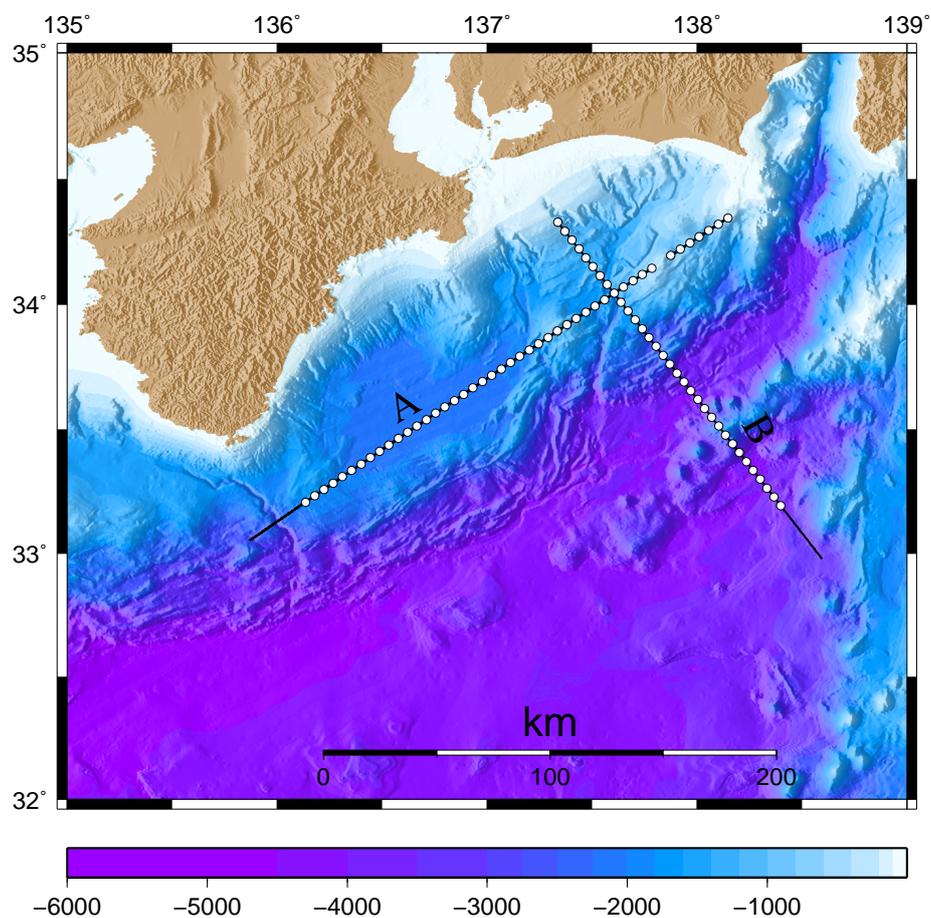


図 1: 調査海域図。トラフ軸にほぼ平行な A 測線と、それに直交する B 測線を設定した。印は OBS の設置位置を示す。OBS 設置間隔は基本的に 5km。A 測線の東端の OBS が漁業調整の結果を受けて 1km 西に設置した。また、A 測線の東端から 8 番目にあたる OBS は漁業調整の結果、設置を断念した。なお、この OBS 設置を断念した区間についてはエアガン発振も実施していない。

表 2: SSBL によって位置決定された海底地震計の位置。1 から 46 までが A 測線、47 から 78 までが B 測線に設置された海底地震計。

Site	Lat(N)	Lon(E)	Depth(m)
1	33.205767	136.136048	1919.1
2	33.231522	136.179090	1806.4
3	33.256467	136.224647	1829.1
4	33.283038	136.267073	1853.5
5	33.309340	136.311845	1947.1
6	33.334815	136.355612	2006.6
7	33.361880	136.399425	2036.1
8	33.386458	136.442965	2051.3
9	33.411147	136.487217	2052.8
10	33.436597	136.531215	2058.8
11	33.460477	136.576532	2063.1
12	33.486887	136.619785	2062.5
13	33.511800	136.664617	2067.3
14	33.536535	136.708827	2078.1
15	33.561995	136.753690	2057.4
16	33.586952	136.799870	2037.4
17	33.613427	136.844848	2041.5
18	33.638873	136.889382	2028.0
19	33.664630	136.934045	2008.2
20	33.690352	136.978867	1995.9
21	33.715247	137.023220	1993.8
22	33.740018	137.066367	1994.4
23	33.767405	137.111590	1961.2
24	33.793207	137.154942	1975.2
25	33.817082	137.198813	1927.5
26	33.843085	137.243815	1700.0
27	33.867920	137.289102	1299.5
28	33.893188	137.333897	1029.2
29	33.918458	137.379063	1030.0
30	33.943748	137.424475	1403.9
31	33.969528	137.470215	1689.0
32	33.994427	137.513732	1756.8
33	34.019883	137.558810	1757.1
34	34.045307	137.603592	1917.6
35	34.070245	137.648465	1264.9
36	34.095437	137.694383	1008.6
37	34.120685	137.739440	776.8
38	34.145410	137.785065	559.0
40	34.196293	137.874725	710.5
41	34.221152	137.918977	888.1
42	34.246533	137.964625	775.8
43	34.271392	138.009883	847.8
44	34.296868	138.054933	1001.0

Site	Lat(N)	Lon(E)	Depth(m)
45	34.322055	138.100683	589.3
46	34.341137	138.137115	318.0
47	34.327295	137.336448	354.4
48	34.291732	137.369832	809.2
49	34.257113	137.404293	1004.1
50	34.220775	137.437033	1244.0
51	34.185417	137.470288	1290.5
52	34.150612	137.504037	1331.3
53	34.115742	137.537387	1372.5
54	34.080430	137.570903	1871.8
55	34.012050	137.641078	1688.6
56	33.973647	137.669363	1774.7
57	33.938407	137.703225	1694.9
58	33.902942	137.736015	1950.7
59	33.868368	137.769067	2479.4
60	33.832977	137.802002	2431.1
61	33.796995	137.835535	2199.4
62	33.761785	137.868287	2580.9
63	33.726022	137.901635	3632.8
64	33.691207	137.935343	3682.4
65	33.655228	137.968315	3946.9
66	33.618915	138.001322	3937.5
67	33.583497	138.034238	3626.9
68	33.547998	138.068463	3038.8
69	33.513300	138.101925	2073.4
70	33.477765	138.134912	2083.2
71	33.442833	138.167782	2662.9
72	33.407155	138.200390	3325.1
73	33.372062	138.234863	4009.4
74	33.335753	138.267953	4001.7
75	33.302195	138.300567	3976.3
76	33.267418	138.333947	3965.1
77	33.232110	138.366678	3913.6
78	33.197227	138.400162	3715.7

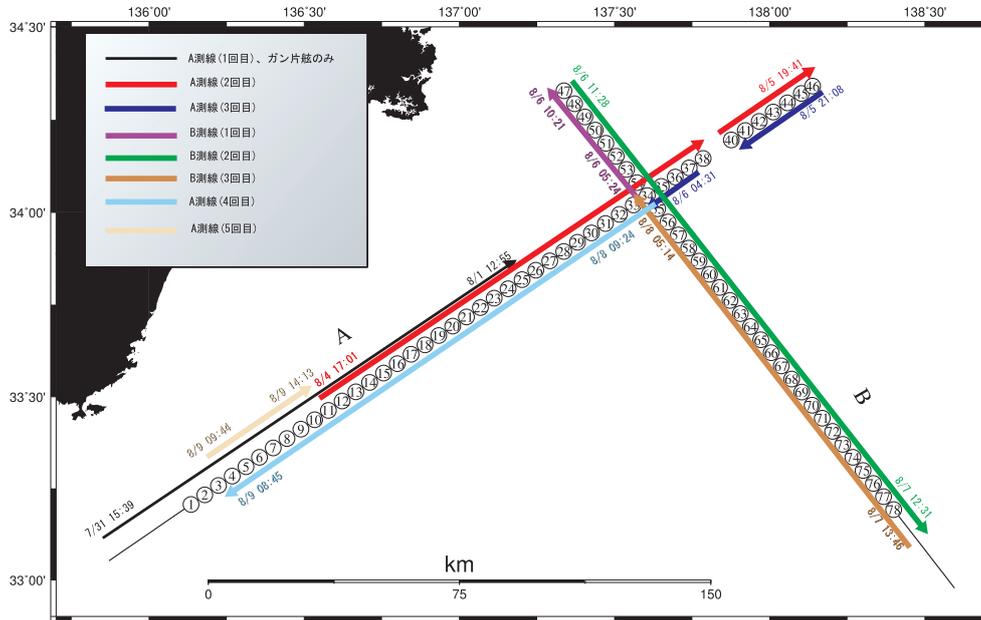


図 2: エアガン発振範囲と実施日時の概略。丸数字は OBS を示す。図中の時刻は JST。

Line		Date	Latitude	Longitude
A1	start	07/31 15:40	33.04194	135.85641
	end	08/01 12:55	33.81241	137.19137
A2	start	08/04 16:01	33.45796	136.57544
	end	08/05 19:41	34.34246	138.14104
A3	start	08/05 21:08	34.34307	138.14164
	end	08/06 04:31	34.04583	137.60374
A4	start	08/08 09:23	34.04662	137.60551
	end	08/09 08:45	33.26532	136.24090
A5	start	08/09 09:44	33.27309	136.25570
	end	08/09 14:13	33.45997	136.57604
B1	start	08/05 05:24	34.04422	137.60383
	end	08/06 10:21	34.33103	137.33408
B2	start	08/06 11:28	34.33119	137.33273
	end	08/07 12:31	33.12199	138.46377
B3	start	08/07 13:46	33.12132	138.46435
	end	08/08 05:14	34.04595	137.60289

表 3: エアガン発振測線の端点座標。測線名の A1 は A 測線での 1 回目の発振を意味する。位置の概要については図 2 を参照のこと。

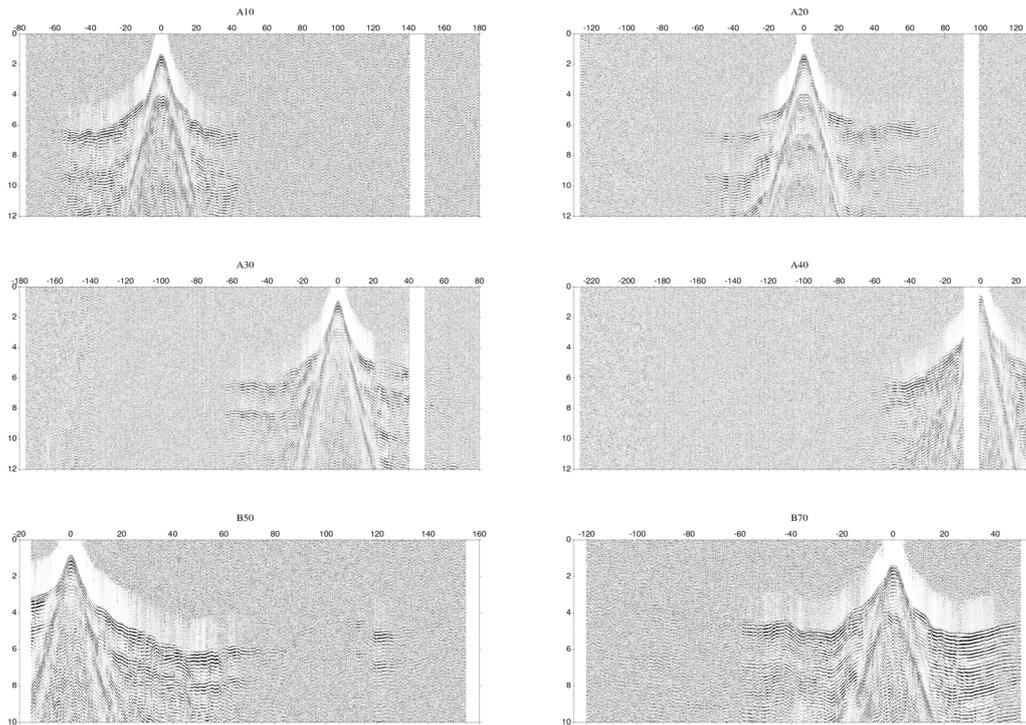


図 3: 観測された記録断面例。A 測線の OBS4 台 (A10、A20、A30、A40) と B 測線の OBS2 台 (B50、B70)。OBS 位置については図 2 を参照のこと。縦軸は 7.5km/sec で reduce した走時。横軸はオフセット距離 (km) で、A 測線では右が北東、左が南西、B 測線では右が南東、左が北西。波形には 5-25Hz のバンドパスフィルタと、4sec ウィンドウの AGC が施してある。A 測線ではオフセット距離 40 ~ 80km 程度まで、一方、B 測線では 100km 以上までシグナルを追うことができる。