

## 有明海南部ならびに長崎県三ツ瀬地区重力探査報告

大 滝 忠 雄\* 松 田 武 雄\*\*

### Gravity Survey at the Southern Part of Ariake-kai and Mitsuse District, Nagasaki Prefecture

by

Tadao Otaki & Takeo Matsuda

#### Abstract

In order to investigate the possibility of new coal field buried under the Ariake-kai and its neighbour districts, the geological and geophysical surveys had been carried out in three years, from 1956 to 1958. Among them, gravity survey at the northern part of Ariake-kai was conducted in 1957 and its result was already reported in the former paper.

In 1958, gravity survey was carried out at the southern part. The isogal map obtained by this survey is shown in Fig. 1. One gravity high and two low areas are found in this map.

#### 要 旨

有明海南部の海陸一帯における地下構造の概要を明らかにして、本地区東部に開発されている炭田の構造の推定に資するため、重力探査を行なった。その結果、大牟田市附近および島原半島北端附近を中心とする高重力域のあること、また、諫早市附近、島原半島の小浜町附近および島原市南東沖等にそれぞれ低重力域が存在することなどが明らかになった。

#### 1. 緒 言

有明海ならびに長崎県高島町周辺の海域は、三池・佐賀・天草・高島など、九州における重要な炭田地帯の一部を占めており、すでに有明海北部および高島町附近では海底炭田が開発されている。このように海底炭田の開発が行なわれるに従って、海底地質構造の究明が重要になつてきている。

本調査は、昭和31年度から3カ年計画で実施されている海陸地帯の総合調査の一部をなすもので、海底重力計による有明海南部、および三ツ瀬地区の海陸総合重力探査である。

調査は佐賀県鹿島市以南の有明海西岸および島原半島・野母半島周辺の陸上を、昭和33年9月4日から22日までの19日間、有明海南部および長崎県高島町三ツ

瀬地区の海底を同年10月1日から11月16日までの47日間、前後2回に分けて測定を行なった。

この調査の測定は大滝忠雄・松田武雄が陸上および海上の全期間、井波和夫が陸上の調査に、中条純輔・平沢清が海上の調査にそれぞれ参加して観測を行なった。

また海上の調査には立花栄一・横江一男・安藤高明が参加し、測点の位置測量を担当した。

陸上の観測には長崎県庁の自動車を借用し、中島伸二が運転を担当した。海上の観測船には大牟田市三池海運株式会社所有の三徳丸を備船した。

この調査の実施にあたり種々協力と便宜を与えられた長崎県庁・第7管区海上保安本部・水路部・熊本気象台、三井鉱山株式会社三池鉱業所・三菱鉱業株式会社高島鉱業所の各位に対し厚く感謝の意を表する次第である。

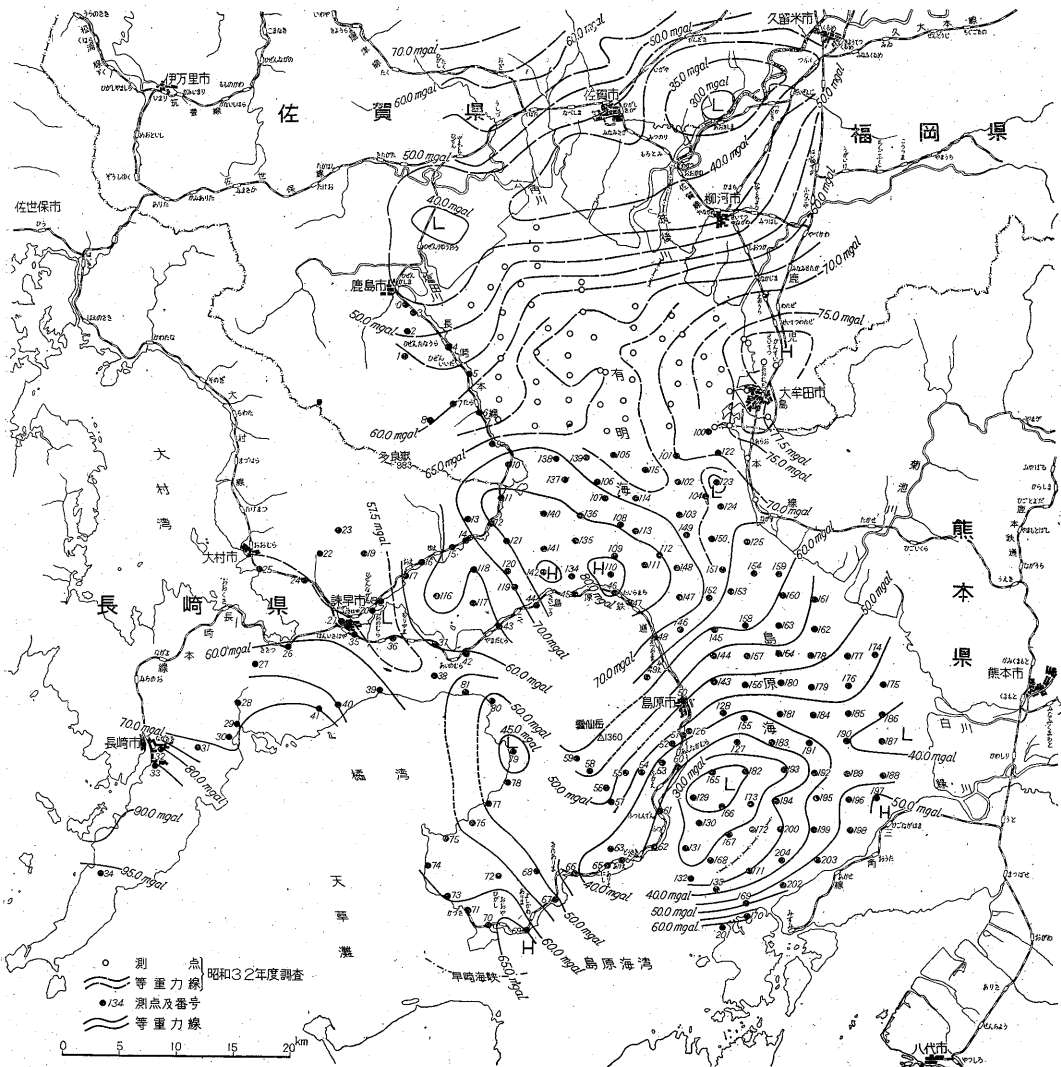
#### 2. 有明海南部地区重力探査

##### 2.1 位置および交通

調査地域は佐賀県鹿島市以南の有明海西岸および島原半島、野母半島周辺の陸地と、有明海南部および島原海湾の海域であつて、陸上の測点総延長は約300kmであり、海上の測定面積は約1,200km<sup>2</sup>である。陸上は昭和29年度筆者の1人である松田武雄により調査された肥筑平野重力探査地域に接続している。また海上は昭和32年度早川正巳外3名によつて調査されている有明海北部海底重力探査の隣接地域である。

\* 元所員

\*\* 物理探査部



第1図 有明海南部重力探査等重力線図(全補正済)

調査地域内には大牟田港・三池港・長州港・三角港・島原港・多比良港・竹崎港などあり、島原観光汽船・九州商船などの定期船の便があるほか、船舶の航行が頻繁である。また沿岸の陸地は道路がよく発達し、鉄道も長崎本線・鹿児島本線・島原鉄道などあつて交通至便である。

## 2.2 地形および地質

本調査地域一帯は第四紀の火山活動のあつた地帯であり、有明海西岸には海拔 983 m の多良岳があつて、佐賀・長崎県境の一部に新第三紀の玄武岩がみられるほかは、ほとんど多良岳火山岩類からなる山地が海岸近くまで迫っている。また島原半島南部の一部に新第三紀の玄武岩類が露出しているほかは、雲仙火山岩類が島原半島

の大部分を覆っている。

諫早市西部には主として新第三紀の角閃安山岩からなる丘陵地が発達し、第四紀の沖積層・洪積層は、諫早市東方沿岸部に僅か分布するにすぎない。

長崎市附近および野母半島一帯は、おもに古生代の結晶片岩類からなる海拔 500 m 前後の山地が連つている。また調査地東岸、大牟田市附近には結晶片岩類からなる山地があり、熊本平野には沖積層・洪積層が広く発達して、この平野から菊地川・唐入川・白川・緑川など数条の河川が島原海灣に注いでいる。

調査地の海域は一般に浅海であり、比較的東岸の熊本測が浅く、水深 20 m 以内の海域はおもに砂・泥が堆積して調査面積の約 1/3 を占めている。また北から南に

第1表 有明海南部重力探査測定結果表 (陸上)

測点 番号	測定 月日	高度 (深度) (m)	測定値 (mgal)	高 度 補 正 値 (mgal)	緯 度 補 正 値 (mgal)	地 形 補 正 値 (mgal)	全補正 値 (mgal)	測点 番号	測定 月日	高度 (深度) (m)	測定値 (mgal)	高 度 補 正 値 (mgal)	緯 度 補 正 値 (mgal)	地 形 補 正 値 (mgal)	全補正 値 (mgal)
0	9.11	4.2	11.00	0.94	33.17	0.31	45.4	41	9.13	36.0	2.20	8.10	59.47	0.30	70.1
1	9.14	83.0	-0.69	18.67	36.79	1.30	56.1	42	"	4.5	2.48	1.01	56.01	0.30	59.8
2	"	18.0	9.32	4.05	34.69	0.64	48.7	43	9.12	6.2	9.10	1.39	54.13	0.30	64.9
3	9.11	3.7	11.67	0.83	34.13	0.41	47.0	44	"	5.6	17.47	1.26	52.77	0.31	71.8
4	"	6.3	13.45	1.42	35.74	0.41	51.0	45	"	3.8	24.77	0.85	52.06	0.30	78.0
5	"	5.4	18.75	1.21	37.62	0.44	58.0	46	"	3.5	27.30	0.79	51.91	0.27	80.3
6	"	4.1	20.70	0.92	40.22	0.55	62.4	47	"	4.2	25.04	0.94	52.57	0.27	78.8
7	9.14	39.0	10.65	8.77	39.72	0.88	60.0	48	9.17	4.3	13.94	0.97	54.75	0.36	70.0
8	"	121.0	-12.66	27.21	40.70	3.67	58.9	49	"	133.0	-23.50	29.91	57.58	0.92	64.9
9	9.11	17.9	20.44	4.03	42.10	1.01	67.6	50	"	7.2	-7.65	1.62	58.83	0.61	53.4
10	"	11.8	25.72	2.65	43.50	0.67	72.5	51	9.12	2.9	-21.29	0.65	61.25	0.73	41.3
11	"	3.5	29.01	0.79	45.69	0.65	76.1	52	9.17	46.0	-33.17	10.35	61.71	1.21	40.1
12	"	4.6	26.30	1.03	47.49	0.73	75.6	53	"	104.0	-49.21	23.39	62.94	1.16	38.3
13	9.14	220.0	-23.90	49.48	46.56	0.91	73.1	54	"	140.0	-52.06	31.49	63.63	1.55	44.6
14	9.11	4.8	18.23	1.03	48.58	0.64	68.5	55	"	254.0	-77.17	57.12	63.48	2.96	46.4
15	"	18.1	13.37	4.07	49.00	0.48	66.9	56	"	459.0	-118.50	103.23	64.58	1.48	50.8
16	"	3.7	10.23	0.83	50.07	0.56	61.7	57	"	288.0	-82.69	64.77	65.45	2.48	50.0
17	"	4.7	8.08	1.06	50.68	0.51	60.3	58	"	590.0	-143.05	132.69	63.46	4.23	57.3
18	"	2.9	2.45	0.65	52.38	0.35	55.8	59	"	728.0	-171.82	163.73	62.68	5.02	59.6
19	9.14	229.0	-44.83	51.50	49.43	1.09	56.2	60	9.16	34.3	-36.37	7.71	63.47	0.80	35.6
20	"	3.7	2.32	0.83	53.27	0.25	56.7	61	"	3.3	-32.27	0.74	66.19	0.74	35.4
21	9.8	8.7	3.00	1.96	54.07	0.22	59.3	62	"	6.0	-35.86	1.35	68.47	0.40	34.4
22	9.14	99.0	-16.55	22.27	49.44	1.00	56.2	63	"	53.0	-41.71	11.92	68.39	0.58	39.2
23	"	171.0	-32.14	38.46	48.18	1.79	56.3	64	"	21.9	-37.17	4.93	69.10	0.43	37.3
24	9.11	78.6	-10.72	17.68	51.14	0.82	58.9	65	"	9.8	-34.30	2.20	69.60	0.48	38.0
25	"	2.4	6.33	0.54	50.56	0.46	57.9	66	"	3.1	-31.02	0.70	70.07	0.57	40.3
26	9.9	8.3	4.09	1.87	55.55	0.45	62.0	67	"	3.3	-21.02	0.74	71.94	0.58	52.2
27	"	33.0	-0.41	7.42	56.68	0.53	64.0	68	"	25.0	-25.76	5.62	69.91	0.60	50.4
28	"	16.0	6.50	3.60	59.02	0.85	67.0	69	"	4.5	-10.29	1.01	73.81	0.46	65.0
29	"	3.0	8.43	0.67	60.35	0.61	70.1	70	"	2.9	-9.68	0.65	73.36	0.31	64.6
30	"	16.2	2.16	3.64	61.37	1.60	68.8	71	"	7.4	-11.33	1.66	73.41	0.43	64.2
31	"	143.3	-22.16	32.23	61.95	1.94	74.0	72	"	76.0	-28.96	17.09	70.29	0.78	59.2
32	"	15.4	14.66	3.46	62.17	0.50	80.8	73	"	6.0	-13.90	1.35	71.60	0.33	59.4
33	"	2.6	20.84	0.58	63.14	0.50	85.1	74	9.13	2.0	-11.19	0.45	69.53	0.61	59.4
34	"	50.0	14.31	11.25	70.13	0.55	96.2	75	"	8.0	-12.97	1.80	67.90	0.62	57.4
35	9.12	4.7	2.46	1.06	54.76	0.17	58.5	76	"	2.0	-15.54	0.45	66.86	0.61	52.4
36	"	2.7	0.13	0.61	54.98	0.25	56.0	77	"	3.0	-18.29	0.67	65.62	1.00	49.0
37	9.12	3.5	3.33	0.79	55.21	0.23	59.6	78	"	10.0	-21.75	2.25	64.18	1.75	46.4
38	9.13	4.2	-0.31	0.94	57.28	0.49	58.4	79	"	15.0	-25.02	3.37	62.28	2.41	43.0
39	"	1.0	1.62	0.22	58.28	0.32	60.4	80	"	5.0	-11.69	1.12	58.98	1.01	49.4
40	"	122.0	-23.15	27.44	59.22	0.30	63.8	81	"	110.0	-30.89	24.74	58.39	1.01	53.3

地質調查所月報 (第10卷 第11号)

第1表 有明海南部重力探査測定結果表 (海上)

測点 番号	測定 月日	水深 (m)	潮高 (m)	高度 (深 度) (m)	測定値 (mgal)	高度 補正值 (mgal)	緯度 補正值 (mgal)	地形 補正值 (mgal)	全補正 済値 (mgal)
101	10.11	-11.2	-1.9	-13.1	29.78	-2.92	42.98	0.13	70.0
102	"	-10.0	-1.6	-11.6	25.62	-2.58	44.62	0.14	67.8
103	"	-18.4	-1.1	-19.5	26.28	-4.34	46.73	0.14	68.8
104	"	-16.1	-0.5	-16.6	25.50	-3.70	45.99	0.14	67.9
105	10.12	-19.5	+1.6	-17.9	27.05	-3.99	43.09	0.14	66.3
106	"	-12.8	+1.1	-11.7	26.35	-2.61	44.79	0.14	68.7
107	"	-21.4	+0.6	-20.8	28.96	-2.41	45.69	0.14	72.4
108	"	-26.6	-0.4	-27.0	33.32	-6.01	47.42	0.14	74.9
109	"	-26.3	-1.8	-28.1	36.50	-6.26	49.52	0.14	79.9
110	"	-5.1	-2.0	-7.1	31.44	-1.58	50.79	0.23	80.9
111	"	-24.3	-2.0	-26.3	33.99	-5.86	50.10	0.14	78.4
112	"	-33.5	-1.7	-35.2	33.95	-7.84	49.40	0.14	75.7
113	"	-30.3	-1.2	-31.5	33.00	-7.02	47.88	0.14	74.0
114	"	-18.7	-0.3	-19.0	26.28	-4.23	45.74	0.14	67.9
115	"	-14.7	+0.4	-14.3	25.49	-3.18	43.92	0.14	66.4
116	10.13	-2.9	+0.8	-2.1	16.45	-0.47	52.24	0.30	68.5
117	"	-2.7	-0.3	-3.0	10.29	-0.67	52.72	0.20	62.5
118	"	-3.4	-0.9	-4.3	15.32	-0.96	50.47	0.31	65.1
119	"	-4.6	-1.5	-6.1	20.18	-1.36	51.74	0.21	70.8
120	"	-2.0	-1.9	-3.9	21.70	-0.87	50.58	0.23	71.6
121	"	-5.2	-2.1	-7.3	27.21	-1.63	48.72	0.29	74.6
122	10.16	-3.9	+2.2	-1.7	28.94	-0.38	42.78	0.14	71.5
123	"	-11.0	+2.5	-8.5	20.29	-1.89	44.60	0.14	63.1
124	"	-17.2	+2.4	-14.8	23.11	-3.30	46.33	0.14	66.3
125	"	-16.7	+1.9	-14.8	17.59	-3.30	48.47	0.14	62.9
126	10.17	-13.1	+2.0	-11.1	-17.20	-2.47	60.87	0.76	42.0
127	10.18	-56.4	+0.9	-55.5	-16.24	-12.36	61.50	0.27	33.2
128	"	-49.9	+1.2	-48.7	-8.68	-10.85	59.67	0.41	40.6
129	10.19	-55.7	0	-55.7	-29.09	-12.40	65.10	0.49	24.1
130	"	-52.0	+0.4	-51.6	-28.88	-11.49	67.38	0.35	27.4
131	"	-62.9	+0.8	-62.1	-26.45	-13.83	68.38	0.27	28.4
132	"	-56.7	+1.1	-55.6	-27.58	-12.38	70.33	0.21	3.06
133	"	-44.0	+1.4	-42.6	-25.29	-9.49	71.08	0.17	36.5
134	10.20	-10.2	+0.1	-10.1	-30.53	-2.25	50.73	0.22	79.2
135	"	-18.9	+0.3	-18.6	32.05	-4.14	48.50	0.14	76.6
136	"	-14.1	+0.5	-13.6	31.14	-3.03	46.78	0.15	75.0
137	"	-25.5	+0.7	-24.8	34.50	-5.52	44.42	0.15	73.6
138	"	-25.7	+0.9	-24.8	33.08	-5.52	43.06	0.14	70.8
139	"	-10.9	+1.1	-9.8	26.80	-2.18	43.16	0.14	67.9
140	"	-9.8	+1.2	-8.6	33.15	-1.92	46.70	0.17	78.1
141	"	-12.8	+1.2	-11.6	29.58	-2.58	48.98	0.17	76.2
142	"	-11.9	+1.2	-10.7	34.29	-2.38	50.59	0.20	82.7
143	10.21	-43.4	-0.4	-43.8	1.37	-9.75	57.73	0.35	49.7
144	"	-45.3	-0.4	-45.7	7.20	-10.18	56.03	0.24	53.3
145	"	-38.3	-0.3	-38.6	13.03	-8.60	54.36	0.16	59.0

有明海南部ならびに長崎県三ツ瀬地区重力探査報告 (大滝忠雄・松田武雄)

測点 番号	測定 月日	水深 (m)	潮高 (m)	高度 (深 度) (m)	測定値 (mgal)	高度 補正值 (mgal)	緯度 補正值 (mgal)	地形 補正值 (mgal)	全補正 済 (mgal)
146	10.21	-23.3	-0.2	-23.5	18.15	-5.23	54.32	0.26	67.5
147	"	-32.8	0	-32.8	28.22	-7.30	52.18	0.13	73.2
148	"	-41.0	+0.2	-40.8	32.29	-9.09	50.22	0.13	73.6
149	"	-27.8	+0.7	-27.1	25.99	-6.04	48.09	0.14	68.2
150	"	-20.6	+0.9	-19.7	22.68	-4.39	48.38	0.14	66.8
151	"	-24.2	+1.1	-23.1	20.98	-5.14	50.28	0.14	66.3
152	"	-44.0	+1.2	-42.8	25.92	-9.53	52.22	0.14	68.8
153	"	-30.1	+1.2	-28.9	18.61	-6.44	51.83	0.14	64.1
154	"	-20.1	+1.3	-18.8	15.85	-4.19	50.36	0.14	62.2
155	10.23	-52.7	-0.3	-53.0	-9.33	-11.80	60.00	0.25	39.1
156	"	-44.0	-0.6	-44.6	0.71	-9.93	57.88	0.18	48.8
157	"	-37.8	-0.7	-88.5	5.10	-8.57	56.08	0.15	52.8
158	"	-25.4	-0.7	-26.1	12.11	-5.81	54.21	0.13	60.6
159	"	-12.9	-0.6	-13.5	14.83	-3.01	50.58	0.13	62.5
160	"	-15.9	-0.4	-16.3	10.69	-3.63	52.23	0.13	59.4
161	"	-10.4	-0.2	-10.6	4.52	-2.36	52.19	0.17	54.5
162	"	-12.4	+0.2	-12.2	2.81	-2.72	54.20	0.19	54.5
163	"	-23.1	+0.5	-22.6	10.29	-5.03	54.06	0.15	59.5
164	"	-25.0	+0.8	-24.2	1.86	-5.39	55.98	0.13	52.6
165	10.24	-61.3	+1.0	-60.3	-26.28	-13.43	63.60	0.41	24.3
166	10.30	-57.8	-0.6	-58.4	-28.20	-13.01	65.87	0.27	2.49
167	10.24	-44.8	-0.1	-44.9	-27.41	-10.00	67.52	0.20	30.3
168	"	-49.7	-0.5	-50.2	-28.03	-11.18	69.16	0.21	30.2
169	"	-42.4	-0.8	-43.2	-13.90	-9.62	72.09	0.22	48.8
170	"	-33.0	-0.8	-33.8	-7.05	-7.53	72.85	0.30	58.6
171	"	-40.2	-0.6	-40.8	-26.28	-9.09	69.89	0.16	34.7
172	"	-28.3	-0.3	-28.6	-28.90	-6.37	67.28	0.18	32.2
173	"	-48.6	0	-48.6	-27.46	-10.82	65.47	0.20	27.4
174	10.28	- 8.3	+1.6	- 6.7	-9.17	-1.49	56.09	0.28	45.7
175	"	- 8.8	+1.2	- 7.6	-14.36	-1.69	57.93	0.27	42.2
176	"	-10.5	+0.1	-10.4	-8.04	-2.32	58.00	0.16	47.8
177	"	- 8.5	-0.3	- 8.8	-5.03	-1.96	56.10	0.17	49.3
178	"	-17.1	-0.7	-17.8	0.46	-3.96	56.12	0.13	52.8
179	"	-22.2	-0.9	-23.1	-6.30	-5.14	58.08	0.13	46.8
180	"	-32.3	-1.0	-33.3	-3.03	-7.42	57.85	0.15	47.6
181	"	-42.2	-1.1	-43.3	-8.75	-9.64	59.91	0.16	41.7
182	10.29	-43.1	+1.9	-41.2	-29.63	-9.18	63.48	0.23	24.9
183	"	-47.7	+2.0	-45.7	-15.85	-10.18	61.67	0.19	35.8
184	"	-30.0	+1.9	-28.1	-9.89	-6.26	59.86	0.14	43.9
185	"	-14.3	+1.7	-12.6	-15.06	-2.81	59.83	0.15	42.1
186	"	- 9.4	+1.4	- 8.0	-18.29	-1.78	59.87	0.24	40.0
187	"	- 8.4	+1.1	- 7.3	-21.78	-1.63	61.58	0.23	38.4
188	"	- 3.0	+0.8	- 2.2	-20.49	-0.49	63.58	0.23	42.8
189	"	-15.0	+0.4	-14.6	-17.82	-3.25	63.48	0.19	42.6
190	"	-13.8	+0.1	-13.7	-18.39	-3.05	61.67	0.17	40.4

測点番号	測定月日	水深 (m)	潮高 (m)	高度 (深度) (m)	測定値 (mgal)	高度補正值 (mgal)	緯度補正值 (mgal)	地形補正值 (mgal)	全補正済値 (mgal)
191	10.29	-29.7	-0.3	-30.0	-15.38	-6.68	61.58	0.16	39.7
192	"	-26.9	-0.6	-27.5	-21.74	-6.12	63.53	0.20	35.9
193	"	-46.7	-0.8	-47.5	-24.89	-10.58	63.57	0.16	28.3
194	10.30	-45.0	+1.9	-43.1	-20.32	-9.60	65.30	0.18	35.6
195	"	-36.8	+1.9	-34.9	-16.86	-7.77	65.27	0.19	40.8
196	"	-14.7	+1.6	-13.1	-15.89	-2.92	65.30	0.21	46.9
197	"	-4.7	+1.3	-3.4	-14.58	-0.76	65.18	0.23	50.1
198	"	-8.3	+0.9	-7.4	-15.71	-1.65	65.16	0.23	48.0
199	"	-34.9	+0.5	-34.4	-19.56	-7.66	67.29	0.19	40.3
200	"	-33.6	+0.1	-33.5	-25.37	-7.46	67.26	0.17	34.6
201	"	-8.1	-0.6	-8.7	-9.18	-1.80	73.48	0.18	62.7
202	11.4	-36.4	+0.6	-35.8	-14.47	-7.97	70.84	0.33	48.7
203	"	-26.1	+1.0	-25.1	-17.60	-5.59	69.21	0.25	46.3
204	"	-42.9	+1.2	-41.7	-23.35	-9.29	69.13	0.16	36.7

向かうに従って漸次水深を増し、最も深いところで約70mとなつている。

島原港および宇土半島西端の近海は、海底地形の起伏がはなはだしい。

### 2.3 調査目的

本調査は、有明海南部および島原海湾とその周辺陸地を結ぶ海陸地帯における重力分布の概要を明らかにして、海底地質構造推定に必要な基礎資料を得ることを目的とした。

### 2.4 調査方法

本調査に使用した重力計は、昭和31年1月、地質調査所がアメリカのノースアメリカン会社から輸入したUW-2R型海底重力計である。

陸上の測定には海底重力計を陸上用に切換えて観測を行なつた。測点にはこの附近で坪井らが1954年にほゞ4kmごとに水準点を利用して重力測定を行なつているので、われわれは同所で測定を行なつていない水準点、三角点、独立標高点などで測定を行なつた。またそのほか鉄道線および高度計を利用して、測点の標高を求め測定を行なつた。

海上調査の観測船には、現地で三池海運株式会社から汽帆船三徳丸を傭船し、艀装工事を行ない、船艀の上部に起重機、発電機等を取り付け、船室を観測室として使用し、観測室と作業甲板の連絡にはインターホンをを用いた。また操舵室と観測室の上部を利用して測量のために使用した。

観測船三徳丸の機能は次の通りである。

乗組員 船長以下4名

総トン数 50.23 トン  
機 関 焼玉エンジン 20IP×2基  
長 さ 18.50 m  
幅 5.34 m  
吃 水 1.52~2.30 m  
速 力 4ノット  
端 艇 1隻

海上の測点は東西約3km、南北約2.5kmの間隔とし、船上で六分儀により測角しながら予定測点に船を誘導した。測定を行なう場合には投錨して静止の状態で開催するように努めた。

また測点の位置は船上から六分儀によつて求めた。

### 2.5 調査結果

#### 2.5.1 測定結果

本調査地域の測点数は陸上81点、海上104点、合計185点である。また陸上の測定に用いた自動車の全走行キロ数は約1,700kmであつた。

本調査の陸上の重力値は、肥筑平野重力探査の測点番号226(本年度測点番号0)と結んだ。また海上の重力値は有明海北部海底重力探査(昭和32年度実施)の測点番号11と、測点番号100(三池港南側突堤の西端附近)とを結び、各測点における測定値は測点番号100における測定値73.8mgalを基準とした。

第1表に測定月日・測定時の水深・潮高・深度、各測点における観測値から器械のドリフトおよび月や太陽の位置変化による影響などを除去した測定値、高度・緯度・地形の各補正值ならびにこれから得られた全補正済値を示した。

また第1図有明海南部重力探査等重力線図に測点の位置と番号, ならびに全補正済値から得た重力分布を5 mgal ごとの等重力線で示した。

### 2.5.2 補正方法

各種の補正方法はいままでの報告書に述べられたものと同一であるのでこゝには省略する。たゞ高度補正のさいの海水の影響の補正には,  $\Delta g = (0.3086 - 2 \times 0.0419\rho) D$  mgal/m を用いた。こゝに  $\rho$  は海水の比重, D は水深である。

### 2.5.3 等重力線図

第1図の等重力線図にみられるように, 本地域の重力分布は全般的にかなり大きく変動して、調査地域の北半に高重力異常域があり, 南半には低重力異常域がみられる。

すなわち北半の高重力域は大牟田市附近を中心に, 周辺より約 10 mgal 高くなり, 島原半島北端の多比良町, および船津附近にはその周辺より約 15 mgal 大きい高重力域があつて, 北西方向の海底に延び, 長崎・佐賀県境竹崎港附近に達している。南半の低重力域はほぼ東西線に沿つていて, その1つは熊本県白川河口附近にみられ陸地に向かつて小さくなつてゐる。他の1つは島原半島東岸の島原市南東沖8km 附近を中心として, 周辺より36 mgal 低くなつてゐる。また島原半島西岸小浜町北方

北野附近には, 南北方向に周辺より 15 mgal 小さい低重力域がある。

調査地の西部地域は, 諫早市附近を中心に, 重力値は周辺より約 8 mgal 小さくなり, 長崎市および野母半島に向かうに従つて漸次増大し, 野母半島蚊焼附近では調査地域での最大値を示している。

### 2.6 密度測定

測定結果の解釈に資するため, 調査地域のうち大牟田市附近, 島原半島, 天草列島の大浦港附近において岩石を採集し, 見掛け比重の測定を行なつた。その結果は第2表有明海南部地区岩石密度測定結果表として示してある。

堆積岩は 2.41~2.58 g/cm<sup>3</sup> 平均 2.52, 安山岩は 2.24~2.57 g/cm<sup>3</sup> 平均 2.46, 玄武岩は平均 2.82 の密度を示している。

### 2.7 測定結果に対する考察

調査地域北半の高重力域は, 大別して大牟田市附近と島原半島北端の2地区に分れている。

大牟田市附近を中心とする高重力域は, 有明海北部海底重力探査にも報告されているように, この地区には古生代の結晶片岩類が露出していることなどから, 基盤の隆起に関連するものと思われる。また島原半島北端の高重力域はこの附近一帯に雲仙火山岩層が覆つていて, 本調査だけの結果から, 地下構造の推定は困難であるが, この地区の重力分布と密度測定の結果から推して, 1つには大牟田市附近にみられるような変成岩類からなる基盤が, 大牟田市附近から南西方海底に延び, ふたゝび島原半島北岸附近で地表近くまで隆起している影響によるものと考えられる。

調査地域南部の白川河口附近の低重力域については, 隣接地域の調査結果をまつて検討したい。

島原市附近を中心として等重力線が南南東の方向に密になり, 島原市より約 8 km 沖合海上に広範囲に及ぶ低重力域は, この地区の基盤が北東—南西方向に断層, あるいは南南東に急傾斜をもつて落込み, 比較的密度の小さい新らしい時代の第三紀上部, および第四紀層などが広範囲に厚く堆積し, 基盤が陥没して向斜構造をなしているものようである。小浜町北方北野附近の低重力域は, この周辺に雲仙岳火山の活動によるいくつかの構造線があり, この地区に分布する第四紀の後期の安山岩類が厚く堆積し, 第2表の比重測定結果表にも明らかなように, この附近に露出する安山岩類の密度は, 比較的周囲より小さいことなどに起因するものと思われる。

また諫早市を中心として北西方向に延びる低重力域は, いろいろと解釈することができるが, 基盤が陥入して堆積層が厚くなつてゐるための影響によるものと思われる。

第2表 有明海南部地区岩石密度測定結果表

岩 質	採集地	比重	岩 質	採集地	比重
砂 岩	大牟田市附近	2.52	玄 武 岩	国之津附近	2.78
"	"	2.41	"	"	2.85
"	"	2.50	安 山 岩	"	2.28
"	"	2.41	"	島原市附近	2.54
"	"	2.55	"	"	2.53
"	"	2.46	"	"	2.45
"	"	2.56	"	"	2.57
頁 岩	"	2.47	"	"	2.51
"	"	2.59	"	"	2.44
砂質礫岩	"	2.55	"	天草大浦港附近	2.33
結晶片岩	"	2.61	"	"	2.72
安 山 岩	雲仙岳附近	2.51	砂 岩	"	2.39
"	"	2.39	"	"	2.44
"	"	2.41	頁 岩	"	2.83
"	"	2.51	"	"	2.55
"	"	2.38	"	"	2.54
"	"	2.42	"	"	2.64
"	"	2.36	"	"	2.49
"	"	2.24	"	"	2.44
"	"	2.49	凝 灰 岩	"	2.28
"	"	2.52			

第3表 長崎県三ツ瀬地区重力探査測定結果表

測点 番号	測定 月日	水深 (m)	潮高 (m)	高度 (深度) (m)	測定値 (mgal)	高度 補正值 (mgal)	緯度 補正值 (mgal)	地形 補正值 (mgal)	全補正 済値 (mgal)
300	11.6	-9.7	+0.4	-9.3	9.82	-2.07	69.69	0.07	77.5
301	11.11	-50.4	-0.1	-50.5	22.96	-11.25	75.40	0.02	87.1
302	11.8	-51.4	0	-51.4	23.19	-11.45	74.89	0.02	86.7
303	11.11	-50.1	+0.2	-49.9	22.71	-11.11	74.51	0.02	86.1
304	11.8	-48.6	+0.6	-48.0	23.03	-10.69	74.20	0.03	86.6
305	11.11	-37.7	+0.5	-37.2	20.43	-8.28	73.69	0.03	85.9
306	"	-34.0	+0.7	-33.3	19.54	-7.42	73.45	0.03	85.6
307	"	-42.2	+1.0	-41.2	20.02	-9.18	73.09	0.03	84.0
308	"	-44.8	+1.4	-43.4	20.84	-9.67	72.87	0.03	84.1
309	"	-50.4	+1.6	-48.8	21.86	-10.87	72.65	0.03	83.7
310	11.12	-57.2	+2.1	-55.1	22.85	-12.27	72.54	0.03	83.2
311	"	-52.9	+1.9	-51.0	20.26	-11.36	72.49	0.03	81.4
312	"	-58.6	+1.7	-56.9	21.97	-12.67	72.38	0.03	81.7
313	"	-64.3	+1.5	-62.8	22.62	-13.99	72.11	0.03	80.8
314	"	-63.3	+1.2	-62.1	20.53	-13.83	71.66	0.03	78.4
315	"	-66.2	+0.7	-65.5	19.87	-14.59	71.25	0.02	76.6
316	"	-47.5	+0.3	-47.2	33.51	-10.51	73.77	0.02	96.8
317	"	-29.6	+0.1	-29.5	28.87	-6.57	73.48	0.02	95.8
318	"	-43.3	-0.1	-43.4	28.24	-9.67	73.49	0.03	92.1
319	"	-53.3	-0.3	-53.6	34.10	-11.94	73.45	0.02	95.6
320	"	-44.9	-0.3	-45.2	25.52	-10.07	73.73	0.03	89.2
321	"	-41.6	-0.3	-41.9	24.63	-9.33	73.52	0.03	88.8
322	"	-40.6	+0.2	-40.4	19.89	-9.00	73.59	0.04	84.5
323	"	-38.5	+0.4	-38.1	18.64	-8.48	73.51	0.04	83.7
324	"	-59.6	+0.9	-58.7	26.83	-13.07	75.23	0.02	89.0
325	"	-54.6	+1.2	-53.4	27.28	-11.89	74.47	0.02	89.9
326	11.13	-70.7	+1.7	-69.0	21.50	-15.37	71.46	0.02	77.6
327	"	-68.3	+1.4	-66.9	23.18	-14.90	71.96	0.02	80.3
328	"	-64.0	+1.0	-63.0	23.71	-14.03	72.29	0.03	82.0
329	"	-58.4	+0.5	-57.9	25.21	-12.89	72.69	0.03	85.0
330	"	-46.4	+0.3	-46.1	24.11	-10.27	73.06	0.03	86.9

長崎市周辺の等重力線が密になっていることは、この附近の基盤が、この線に沿って東西方向に北落ちの断層あるいは急傾斜の地下構造を形成しているものようである。また野母半島地区の高重力域は、この地区一帯の基盤となる閃緑岩・結晶片岩など密度の大きな変成岩類によるものと思われる。

### 3. 長崎県三ツ瀬地区海底重力探査

#### 3.1 位置および交通

調査地は野母半島西方の長崎県高島町三ツ瀬附近の海域であり、南から南三ツ瀬、北三ツ瀬などあつて、調査地の附近には端島、中の島、二子島、高島などがある。

調査面積は約 10 km<sup>2</sup> である。

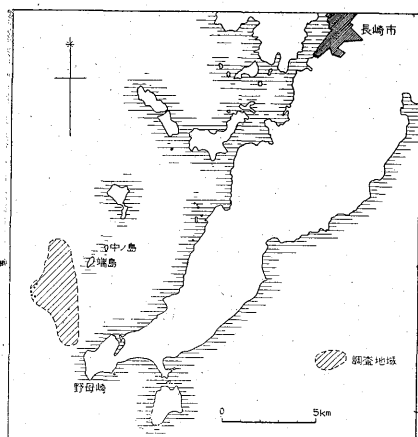
本地区との交通は長崎港から高島一端島港間の野母汽船株式会社の定期船を利用するほか、三菱鉱業株式会社の船便がある。

#### 3.2 地質および調査目的

南三ツ瀬・北三ツ瀬附近の海底には、結晶片岩を主体とする変成岩類が分布し、海底地質構造線が通っている。本地域の海底ドレッジやクアングを用いた調査結果によれば、三ツ瀬東方には南北方向に東落ちの断層(三ツ瀬断層)が判明している。また三ツ瀬断層の東方には東西方向に北落ちの2つの断層が予想されている。

本調査は当地域における海底地質調査の結果明らかに





第2図 位置図

されている、三ツ瀬附近に露出する古生代の結晶片岩類と、第三紀の凝灰岩質頁岩、砂岩および二子、端島夾炭層などを境とする海底断層が、どのように重力異常を示すか、また潮流、波浪の激しい外海において海底重力探査が技術的に可能であるかどうか、試験的に計画されたものである。

### 3.3 調査方法

調査に用いた機械は有明海南部重力探査に使用した UW-2R 型海底重力計であり、観測船には三菱鉱業株式会社所有の朝顔丸を借用した。観測船朝顔丸の機能は次の通りである。

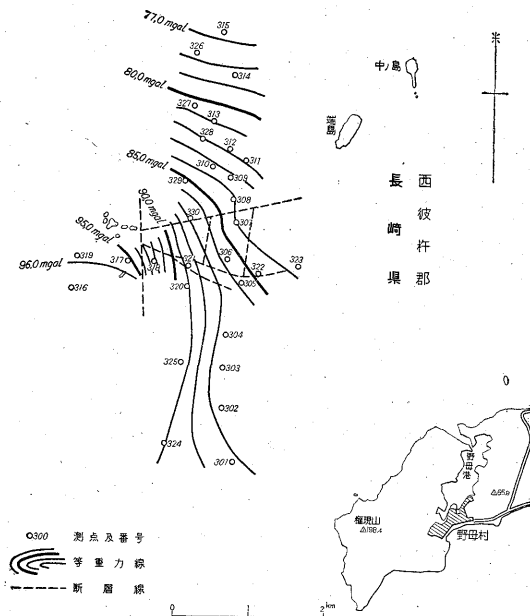
乗組員	柴本船長以下12名
総トン数	約298トン
棧関	三連成ピストン汽機1台
長さ	36.00m
幅	7.20m
吃水	2.95m
速力	約8ノット
馬力	220馬力

測定地域は前述の地質および調査目的の項に述べたように、すでに海底ドレッジやアクアラングなどにより、海底地質の判明している地域を選び、調査地の南北方向に約6kmの2測線と、これを横切る東西約3kmの1測線の合計3測線を設定した。測点の間隔は約250mと500mの2通りとした。また測点の位置は船上から六分儀により求めた。

### 3.4 調査結果

#### 3.4.1 測定結果

本調査地域の測点数は31点であり、調査面積は約10km<sup>2</sup>である。このほか本調査の重力値と有明海南部海底重力探査の重力値を結ぶ海上基準点を、高島港棧橋北側



第3図 長崎県三ツ瀬地区重力探査等重力線図(全補正済)

に設定し(測点番号300)、有明海南部重力探査の測点番号201(熊本県大矢野島羽千島附近)および測点番号32(長崎港附近)と結んだ。各測点の観測値から、器械のドリフトおよび天体の影響などを除去した測定値ならびに高度・緯度・地形の各補正值、全補正値を長崎県三ツ瀬地区測定結果表として第3表に示した。

また第3図に全補正値から得た重力値を、1mgalの等重力線で示した。

補正の方法は有明海南部海底重力探査と同一であるため、ここには省略する。なお長崎港において本調査の測定値と有明海南部海底重力探査の場合、陸上および海上用の2つの方法で測定を行なったときの閉塞誤差は0.8mgalであった。

#### 3.4.2 等重力線図

第3図の等重力線図にみられるように、当地域の重力分布は南三ツ瀬、北三ツ瀬附近の結晶片岩類が露出している海域では、重力値は大きく三ツ瀬断層を境に、東方に向かつて次第に減少している。また等重力線は三ツ瀬断層附近が断層線に平行して最も密であり、その他2つの断層附近から、漸次重力値は小さくなり、等重力線の間隔を増し、南北方向から東西方向に移動している。

### 3.5 比重測定

本地域附近において採集した岩石の見掛け比重を測定した結果を、第4表に長崎県三ツ瀬地区岩石密度測定結果表として示した。この附近の堆積岩類は2.09~3.02、平均2.38の密度を示し、変成岩類は2.59~3.00の密度

第4表 長崎県三ツ瀬地区岩石密度測定結果表

岩 質	採集地	比重	岩 質	採集地	比重
凝灰岩質頁岩	三ツ瀬附近	2.46	砂岩	三ツ瀬附近	2.10
〃	〃	2.54	〃	〃	2.22
凝灰岩質砂凝灰岩	〃	3.02	〃	〃	2.18
〃	〃	2.48	石炭	〃	1.66
〃	〃	2.33	結晶片岩	野母半島	2.59
炭質頁岩	〃	2.09	閃緑岩	〃	3.00

を示している。

### 3.6 測定結果に対する考察

本地区の等重力線が、三ツ瀬附近ではほぼ南北方向を示し、東に向かつて小さくなりつつその方向が次第に東西方向に変わっているのは、ほぼ南北方向を示す三ツ瀬断層と、東西方向の他の2つの断層による影響が重複されたものと考えられる。

なお三ツ瀬附近の重力断面と一致する模式構造を考えると、落差 1,000 m、密度差 0.4 の場合には、水平面との角が 60° 強の断層とほぼ一致する。

## 4. 結 論

### 4.1 有明海南部地区

本調査によって有明海南部海陸一帯における重力分布

の概要を明らかにすることができた。その結果重力分布はかなり変動していて、調査地域の北半に2つの高重力域があり、南半には4つの低重力域のあることなどが明らかとなった。

重力異常の分布から、岩石密度と地質学的地下構造を仮定して、いくつかの模式的構造を推定することはできるが、本調査の結果のみでは、実際の地下構造と一致させることはなかなか困難である。今後本調査の結果を基にして、当地域の地質構造をさらに明らかにするために、以上述べた2つの高低重力異常地区、とくに島原半島北端附近において地震探鉱、試錐などを行なうことが望ましい。また本調査地の南部隣接海域ならびに熊本平野附近の陸上の重力探査を行なう必要があると考える。

### 4.2 長崎県三ツ瀬地区

外海において海底重力探査を行なう場合には船の波浪、潮流等に対する安定性および危険防止、作業能率の向上等から考えて、少なくとも100トン以上の船舶を観測船として使用することが望ましい。

三ツ瀬断層等のかかなりの落差および密度差を有する地下構造は、海底重力探査によって、その概要を明らかにすることができるものと考えられる。

(昭和33年9月～11月調査)