

伊豆大島における重力測定*

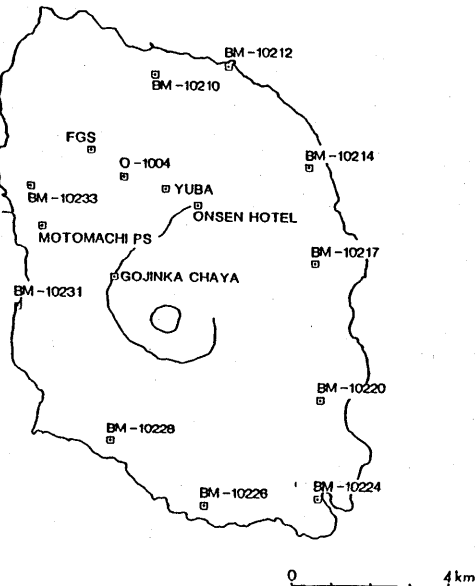
気象研究所

1. はじめに

気象研究所では、1985年11月に測定を行って以来、1986年11月15日に始った三原山山頂火口噴火 (phase-I) の続く11月18~20日、及び11月21日の山腹割れ目噴火 (phase-II) 後の12月22・23日に測定を行い、以後夏季を除いてほぼ2ヶ月おきに重力測定をくり返している。測定は、La Coste & Romberg D-109 を用い、大島測候所内の一等重力点 (以下、FGS と略す) を基準として、そこからの重力差を求めた。測定は1985年11月及び1986年11月の島を一周するルート (以後、周回ルートと呼ぶ) での測定を環閉合測定で行った以外はすべて往復測定で行っている。1987年5月には静岡大学のG-719と共同観測を行い、また、1988年3月以降は気象研究所にG-918・919が追加整備されて観測に加っているが、データの質を一定にする為、今回これらのデータは使用しない。

2. 測定

測定にあたっては、重力計が一台であることから以下の点に特に留意した。



第1図 観測点配置

Fig.1 Distribution of the gravity stations in Izu-Oshima Island.

* Received Aug.11, 1988

- 1 : 測定前に FGS でほぼ同じダイヤル値にリセットを行い, リセットによるドリフトが安定してから測定を行う。これにより, 重力計のファクター誤差によるエラー, 及び異なるダイヤル値を用いることによるペリオディックエラー等を除くことができる。
- 2 : 測定期間中, なるべく多くの点で再測を行い, みかけ上複数台で測定したのと同じデータ数を得る。
- 3 : 潮汐補正等はその日のうちに行い, テア等のありそうな点は必ず再測する。
- 4 : 読み取りは条件を一定にするため, クランプ解放後 5 分経過してから行い, 解放後 10 分以内に終了する。
- 5 : 当然のことながら, 重力計は毎回測定前に気象研究所の重力棟において調整を行う。

測定点としては国土地理院の 2 等水準点, 重力点, 及び東京大学地震研究所の基準点を使用した。第 1 図に測定点の配置を, 第 1 表にその帰属を示す。

第 1 表 観測点リスト

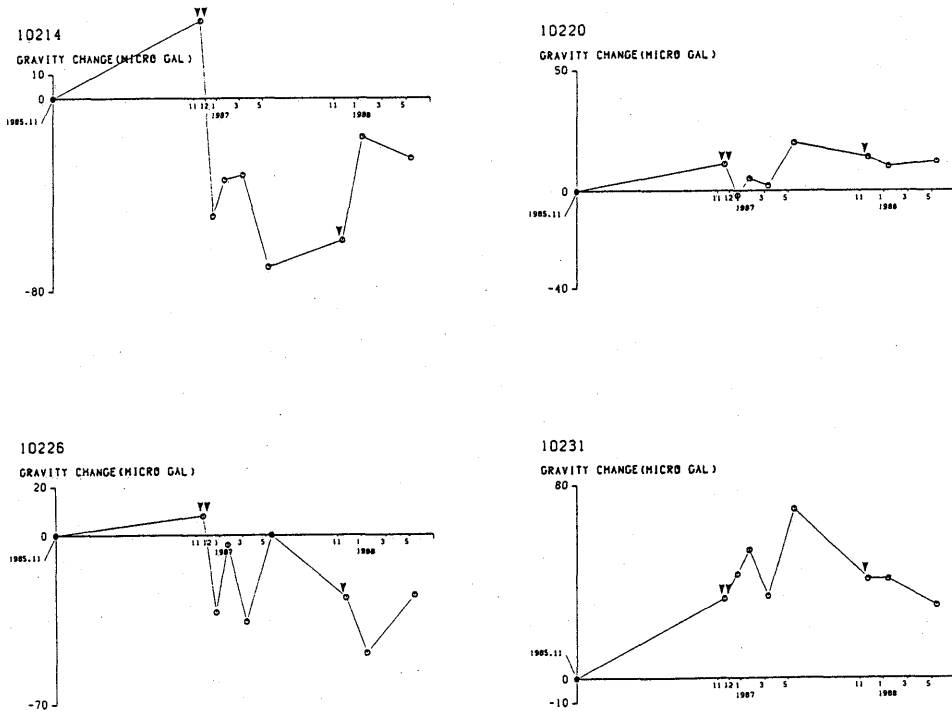
Table 1 List of gravity stations in Izu-Oshima Island.

site	belonging
FGS	Geographical Survey Institute
BM-10210	Geographical Survey Institute
BM-10212	Geographical Survey Institute
BM-10214	Geographical Survey Institute
BM-10217	Geographical Survey Institute
BM-10220	Geographical Survey Institute
BM-10224	Geographical Survey Institute
BM-10226	Geographical Survey Institute
BM-10228	Geographical Survey Institute
BM-10231	Geographical Survey Institute
BM-10233	Geographical Survey Institute
MOTOMACHI PS	Earthquake Research Institute
O-1004	Earthquake Research Institute
YUBA	Geographical Survey Institute
ONSEN HOTEL	Earthquake Research institute
GOJINKA CHAYA	Geographical Survey Institute

3. 測定結果

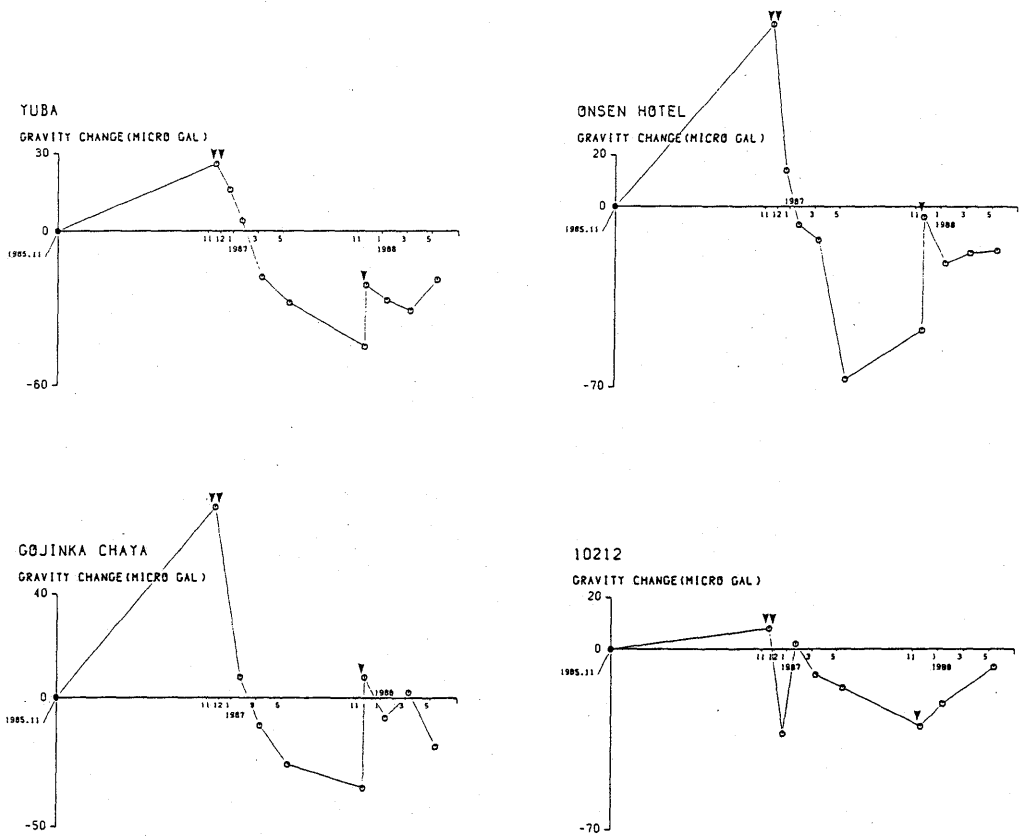
測定値には計器高補正，潮汐補正 (g-factor: 1.2)，及びドリフト補正を行ったが，海洋潮汐の補正は行っていない。第2図に島内のいくつかの点での重力値の時間変化を示す。図中3つの矢印は phase-I， phase-II，及び1987年11月18日未明の山頂火口の溶岩の後退を伴った噴火をそれぞれ示している。これらの結果をみると， phase-II終了後，島の内陸部では重力値が徐々に減少しており，最近ではほぼ変化が落ち着いて来ていることがわかる。また，島の周辺部での測定結果には phase-IIに伴う変化のあとはほとんど重力値に変化はなく，これらの事をあわせると，島内浅部に存在するマグマが徐々に下降している事が示唆される。

また，1987年11月18日のA火口陥没の前後1日で，島の内陸部で重力値がステップ状に変化しているが，これはA火口のピット内にあった溶岩が地下に後退した事に対応する可能性を示すと考えられる。



第2図(a) 1985年11月から1988年5月までの重力変化量

Fig.2(a) Change of gravity differences from Oshima First Gravity Station during the period from Nov., 1985 to May, 1988.



第2図(b) 1985年11月から1988年5月までの重力変化量

Fig.2(b) Change of gravity differences from Oshima First Gravity Station during the period from Nov., 1985 to May, 1988.

第2表に1985年以降のD-109による全データを示す。表中#印は片道データである。表中のエラーは、複数回の往復測定によって得られたデータ(ドリフト補正後)の最大値-最小値である。但し、実際に野外でのラコステ重力計の精度が $10\mu\text{gal}$ を上回ることはないと考えれば、これは一つの目安と考えるべきである。

第2表(a) 大島測候所内の一等重力点を基準とした各点の重力値

Table 2(a) Gravity differences from Oshima First Gravity Station (FGS) 1985 Nov. - 1986 Dec.
Unit is in milligal (# : one way data)

	1985 Nov.		1986 Nov.		1986 Dec.	
	Δg	error	Δg	error	Δg	error
FGS	0.000	0.010	0.000	0.015	0.000	0.019
BM-10210	---	---	28.670	0.012	28.686	0.001
BM-10212	39.001	0.004	39.009	0.005	38.968	0.007
BM-10214	23.859	0.012	23.891	0.014	23.810	0.001
BM-10217	-35.468	0.008	-35.430	0.008	-35.574	#
BM-10220	-32.414	0.012	-32.403	0.001	-32.417	0.007
BM-10224	18.907	0.005	18.891	0.006	18.861	0.003
BM-10226	19.551	0.004	19.559	0.005	19.519	0.007
BM-10228	14.504	0.003	14.522	0.030	14.507	0.009
BM-10231	32.748	0.009	32.781	0.031	32.791	0.006
BM-10233	28.643	0.001	28.628	0.015	28.655	0.001
MOTOMACHI PS	24.922	0.006	---	---	24.932	0.005
O-1004	-23.779	0.009	-23.737	0.003	-23.761	0.025
YUBA	-55.631	0.027	-55.605	0.004	-55.615	0.010
ONSEN HOTEL	-66.730	0.021	-66.659	0.019	-66.716	0.004
GOJINKA CHAYA	-89.662	0.017	-89.588	0.019	---	---

第 2 表 (b) 大島測候所内の一等重力点を基準とした各点の重力値

Table 2 (b) Gravity differences from Oshima First Gravity Station (FGS) 1987 Jan. - 1987 May.
Unit is in milligal (# : one way data)

	1987 Jan.		1987 Mar.		1987 May.	
	Δg	error	Δg	error	Δg	error
FGS	0.000	0.013	0.000	0.007	0.000	0.020
BM-10210	28.670	0.033	28.698	#	28.676	0.003
BM-10212	39.002	0.037	38.991	0.002	38.986	0.004
BM-10214	23.825	0.023	23.827	0.006	23.789	0.005
BM-10217	-35.569	0.007	-35.523	#	-35.594	0.008
BM-10220	-32.410	0.003	-32.413	0.001	-32.394	#
BM-10224	18.925	0.003	18.936	0.011	18.918	0.002
BM-10226	19.547	0.022	19.514	0.001	19.551	0.001
BM-10228	14.528	0.027	14.492	#	14.519	0.007
BM-10231	32.802	0.018	32.783	0.001	32.819	0.010
BM-10233	28.667	0.011	28.678	#	28.689	0.009
MOTOMACHI PS	24.958	0.015	---	---	---	---
O-1004	-23.810	0.018	---	---	-23.788	0.002
YUBA	-55.627	0.018	-55.649	0.010	-55.659	0.013
ONSEN HOTEL	-66.737	0.015	-66.743	0.010	-66.797	0.003
GOJINKA CHAYA	-89.654	0.003	-89.673	0.006	-89.688	0.016

第 2 表 (c) 大島測候所内の一等重力点を基準とした各点の重力値

Table 2(c) Gravity differences from Oshima First Gravity Station (FGS) 1987 Nov. - 1988 Jan.
Unit is in milligal (# : one way data)

	Nov.17,1987		Nov.18-20,1987		1988 Jan.	
	Δg	error	Δg	error	Δg	error
FGS	0.000	0.006	0.000	0.008	0.000	0.004
BM-10210	---	---	28.671	#	28.642	0.004
BM-10212	---	---	38.970	0.012	38.979	0.009
BM-10214	---	---	23.799	0.004	23.842	0.003
BM-10217	---	---	-35.532	0.010	-35.552	0.001
BM-10220	---	---	-32.400	0.008	-32.404	0.005
BM-10224	---	---	18.941	0.007	18.919	0.008
BM-10226	---	---	19.525	0.007	19.502	0.001
BM-10228	X	X	X	X	X	X
BM-10231	---	---	32.790	0.009	32.789	#
BM-10233	---	---	28.688	0.002	28.667	0.001
MOTOMACHI PS	---	---	---	---	---	---
O-1004	---	---	---	---	---	---
YUBA	-55.676	0.005	-55.652	0.011	-55.658	0.007
ONSEN HOTEL	-66.778	0.010	-66.734	0.018	-66.752	0.004
GOJINKA CHAYA	-89.697	0.009	-89.654	0.008	-89.670	0.006

第 2 表 (d) 大島測候所内の一等重力点を基準とした各点の重力値

Table 2 (d) Gravity differences from Oshima First Gravity Station (FGS) 1988 Mar. - 1988 May.
Unit is in milligal (# : one way data)

	1988 Mar.		1988 May		
	Δg	error	Δg	error	
FGS	0.000	0.006	0.000	0.008	
BM-10210	---	---	---	---	
BM-10212	---	---	38.994	0.001	
BM-10214	---	---	23.834	0.004	
BM-10217	---	---	-35.547	0.001	
BM-10220	---	---	-32.402	0.009	
BM-10224	---	---	18.919	0.009	
BM-10226	---	---	19.526	0.011	
BM-10228	X	X	X	X	
BM-10231	---	---	32.778	0.001	
BM-10233	---	---	28.679	0.005	
MOTOMACHI PS	---	---	---	---	
O-1004	---	---	---	---	
YUBA	-55.662	0.017	-55.650	0.007	
ONSEN HOTEL	-66.748	0.014	-66.747	0.022	
GOJINKA CHAYA	-89.660	0.010	-89.681	0.008	

4. 不動点について

1.でも述べた通り、これまでに行われた測定はすべて島内の FGS を基準としているため、この FGS の重力値が変わっていれば島内の重力変化にその影響が入ってくる。しかし、国土地理院が 1986 年の噴火前後、及びそれ以降行っている重力測量の結果、大島 FGS は目黒原点に対して約 $\pm 40 \mu\text{gal}$ の精度で変化なしとみなせる(村上, 私信)。一方、1986 年 11 月 18~20 日の測定期間中については、D-109 による FGS と網代測候所内の一等重力点との接続(1 往復)に往復差約 $120 \mu\text{gal}$ のテアが存在するため、FGS と網代との接続は行わなかった。解釈にあたっては、これらの点に留意する必要がある。

参 考 文 献

- 1) 大久保修平・渡辺秀文(1988): 1986 年伊豆大島噴火に伴う重力変化の物理的解釈。火山, 33, 伊豆大島噴火特集号, S189-195.
- 2) 海津 優(1981): ラコスト D-29 重力計の野外における特性。測地学会誌, 27, 164-172.
- 3) 志知龍一(1985): 重力計の原理と調整法。名古屋大学理学部附属地震予知観測地域センター。
- 4) 中川一郎(1971): 重力測定のまとめ。測地学会誌, 17, 67-75.