

3 - 13 伊豆半島の重力変化勾配

Gravity Change Rate in Izu Peninsula

東京大学地震研究所

地震予知移動観測室 測地移動班

Geodetic Mobile Survey,
Earthquake Research Institute, University of Tokyo

1974年伊豆半島沖地震以来、19回に及ぶ重力測定を伊豆半島一帯においてくり返してきた。その間、1978年伊豆大島近海地震や同年の川奈崎沖群発地震に伴う重力変化を検出することに成功し、重力変化は垂直地殻変動をとらえる容易で簡便な手段であることを知った。今回は、これら一連の重力変化のパターンを時間を追ってまとめてみるとともに、隆起の初期において、冷川を中心とした重力変化がフリーエア勾配をもっていたが、現在でもその勾配を保ちつつけているか否かを調べてみる。

重力変化のパターン

第1図a)からd)までの4枚の図は、1974年12月(冷川を中心とする地殻の隆起はこの時期から開始したと考えられる)を基準とした重力変化を示す。いずれもBM9402(内浦検潮所に近い水準点)の重力変化をゼロと仮定している。第1図a)は1976年2月まで14か月間の重力変化であって、冷川を中心として重力減少がみられる。反復水準測量によって得られた隆起図¹⁾によれば、隆起は冷川峠を中心とした、ほぼ同心円のコンターをもつが、第1図a)によれば、重力減少域はむしろNNE - SSWのトレンドをもち、伊豆半島全体の方向に近い。第1図b)となると、さらにその傾向は強まるように見える。

第1図c)は1978年伊豆大島近海地震の後の重力変化を示している。稲取付近からWNW - ESEのストライクで重力増加域は半島を横断したものの、冷川を中心とする重力減少は依然として衰えをみせない。隆起のパターン²⁾ときわめてよい一致を示すことがわかる。重力測量では、さらに稲取付近の重力増加域が西方に伸びて、船原峠あたりに達している。おそらく沈降域もこの方向に伸びたものと思うが、隆起図²⁾からは判定できない。

第1図d)は1978年暮れに発生した川奈崎沖群発地震による重力変化を示す。川奈崎の南部、伊東駿潮場のある富戸付近を中心とした隆起(厳密にいうと中心は海底にあるかもしれない)は重力変化によっても、はっきりととらえられた。第1図d)は隆起図³⁾に対応するもので、2つの図の間にも、きわめてよい一致がみられる。第1図d)の後に、1980年にかけて既に3回の重力測定を追加したが、現在のところ基本的には同図のパターンは変わっていない。

重力変化勾配

隆起の最初の段階では、重力変化はフリーエア勾配であった。⁴⁾このときは冷川の重力変化だけでなく、その付近一帯の重力測量と水準測量の成果から判断したものであった。隆起開始以来、すでに5年以上を経過したので、重力減少の中心、つまり隆起の中心である冷川 B M 003 - 012 だけにおける重力変化を調べることができるようになった。

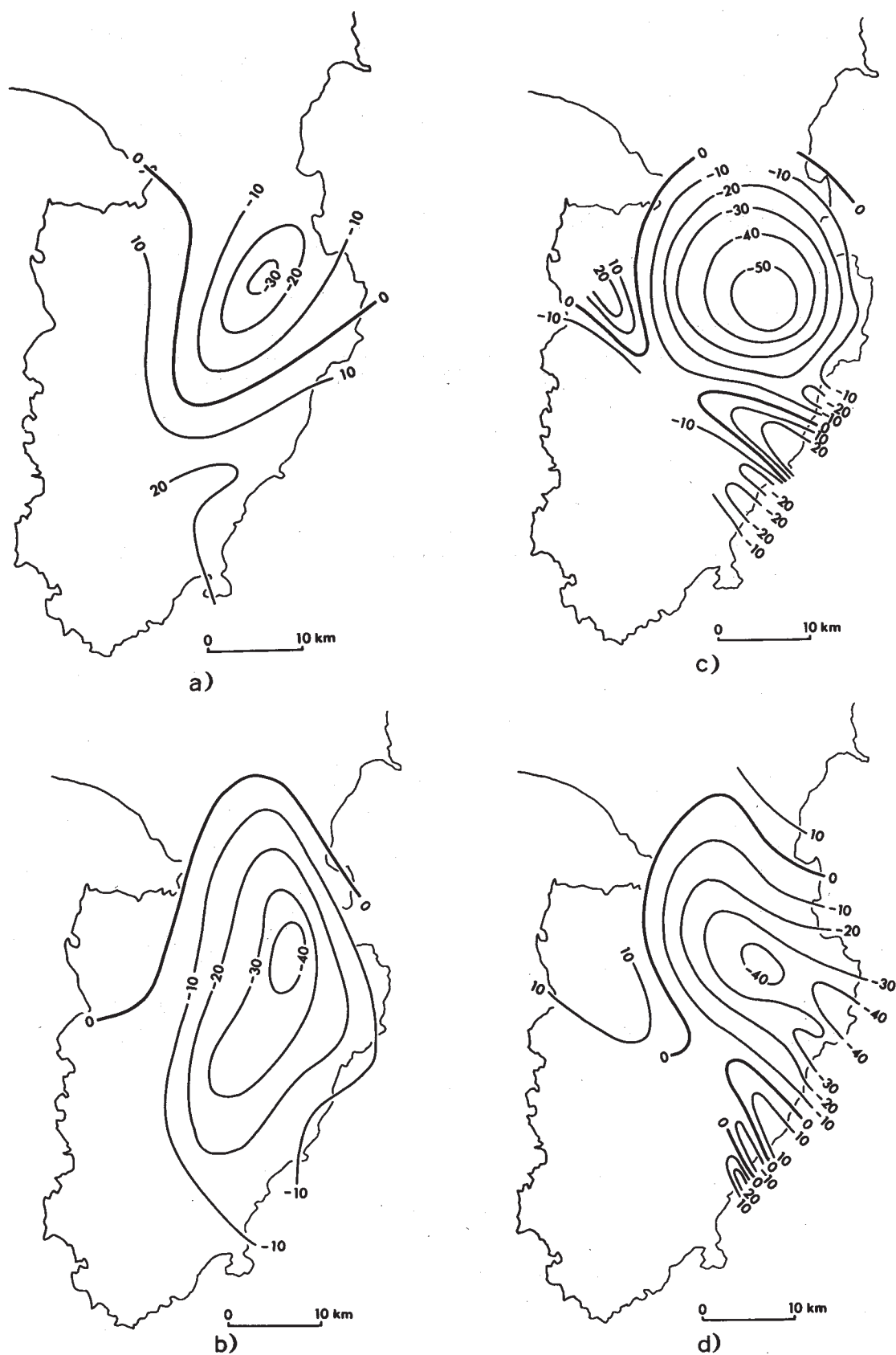
第2図 a) は重力変化(実線)と高度変化(点線)である。実によい一致を示している。第2図 b) はたて軸に重力変化を、横軸に高度変化をとって重力変化勾配を示している。図中 F はフリーエア勾配(約 $-3 \mu \text{ gal/cm}$)、B はブーゲー勾配(約 $-2 \mu \text{ gal/cm}$)、W は地下水によるブーゲー勾配(約 $-2.7 \mu \text{ gal/cm}$)である。

第2図 b) においては、1974年12月から1976年2月までの間、点線で示しているのは、1974年12月に近い時期の水準測量データがないために、前後のデータを内挿した推定値だからである。この点線の部分を含めると、全体として W に近い勾配、つまり地下水が原因であるとの結論に達する。もしそれが事実ならば、松代地震のときのように震源が浅ければ、地表に湧水がみられる筈である。また点線の部分を除外すれば、実線の部分だけを平均的にみると、F の勾配、すなわちフリーエア勾配に近い。いずれにせよ、重力減少(つまり隆起)の原因となるものはディラタンシーのようなものの発生と考えられる。

冷川を中心とする隆起をプレートのサブダクション(伊豆東方線を考える)に伴うスラスト・モデルによって説明しようとする立場^{5), 6)}もあるが、重力減少からみる限り、主なる原因はディラタンシーであるといえる。ディラタンシーがスラスト運動に伴って生じたと考えてもよいのだが、隆起量の大部分はディラタンシー的原因によると結論できる。

参 考 文 献

- 1) 国土地理院地殻調査部：伊豆半島中部の地殻変動，連絡会報，**16** (1976)，82 - 87.
- 2) 国土地理院地殻調査部：伊豆半島における地殻変動，連絡会報，**20** (1978)，92 - 99.
- 3) 国土地理院地殻調査部：伊豆東部地方の地殻変動，連絡会報，**23** (1980)，48 - 52.
- 4) 東京大学地震研究所測地移動観測班：伊豆半島の重力変化，連絡会報，**16** (1976)，95 - 98.
- 5) 石橋克彦：伊豆半島異常隆起のクリープ・モデル—伊豆東方線スラスト深部の非地震性断層運動—，連絡会報，**17** (1977)，65 - 67.
- 6) 藤井陽一郎：伊豆半島地殻隆起のクリープモデル，連絡会報，**17** (1977)，68 - 70.



第1図 冷川 BM003 - 012 における重力変化 (単位: μgal)

a) 1974年12月 - 1976年2月

c) 1974年12月 - 1978年2月

b) 1974年12月 - 1977年1月

d) 1974年12月 - 1979年1月

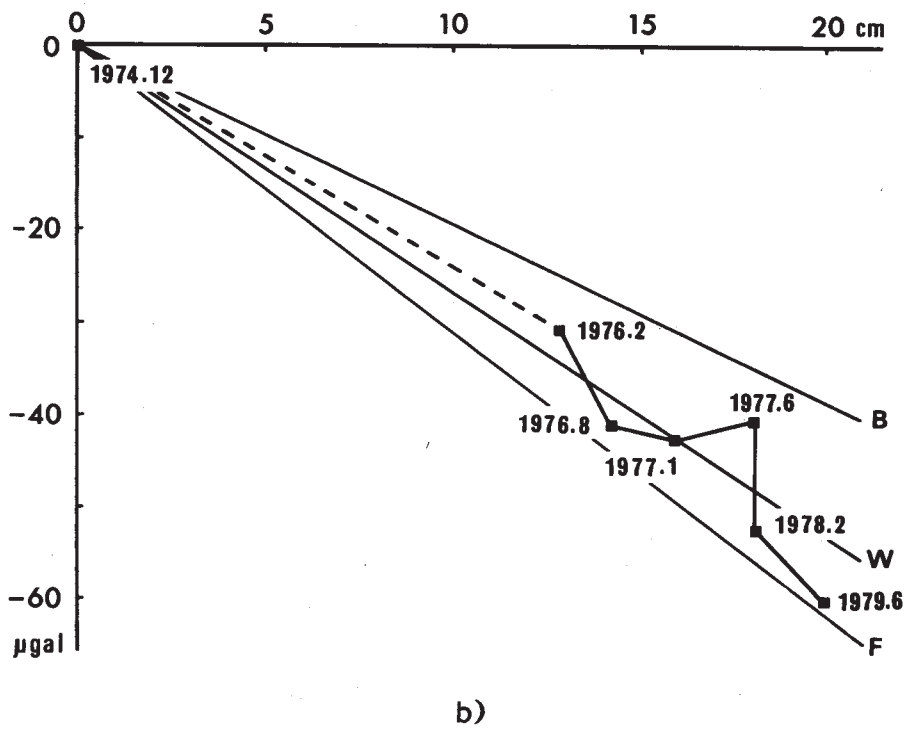
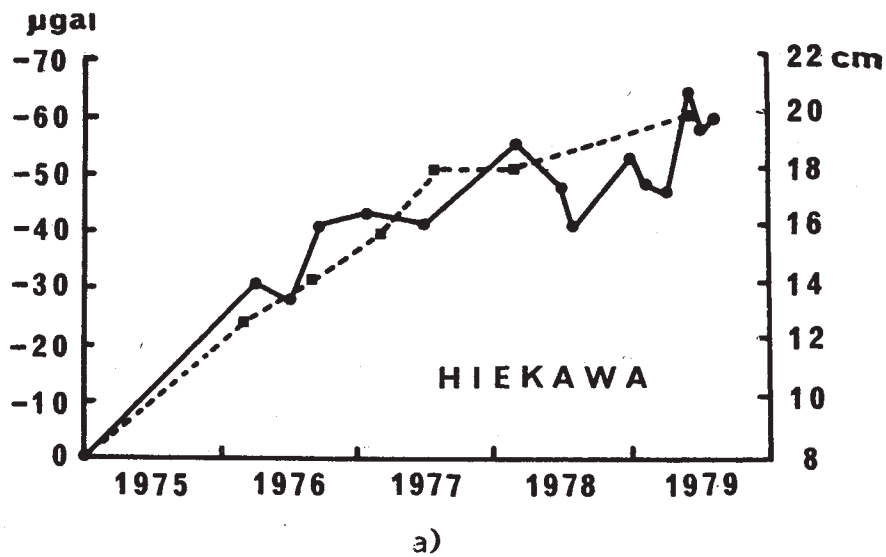
Fig. 1 Gravity changes in μgals at the Hiekawa Bench Mark 003-012.

a) Dec. 1974 - Feb. 1976

c) Dec. 1974 - Feb. 1978

b) Dec. 1974 - Jan. 1977

d) Dec. 1974 - Jan. 1979



第2図 冷川 BM003 - 012 における重力変化と標高変化

a) 実線は重力変化, 破線は標高変化

b) 重力変化勾配

F : フリーエア勾配

B : ブーゲー勾配

W : 水のブーゲー勾配

Fig. 2 Gravity change vs. elevation change at the Hiekawa Bench Mark 003-012.

a) Solid line and dotted line indicate gravity change and elevation change, respectively.

b) Gravity change rate.

F : free-air rate

B : Bouguer rate

W : water-Bouguer rate