

2-5 川崎市とその周辺地域における重力変化

Gravity Changes Observed in and around Kawasaki City

東京大学地震研究所 測地移動観測班
Geodetic Survey Party,
Earthquake Research Institute,
University of Tokyo

川崎市を中心とする最近の地盤隆起に伴う重力変化、および地盤隆起の原因として考えられる地下水位の上昇が重力場に与える影響をとらえようとの目的で、当該地域一帯の重力を測定した。測定は国道15号線沿い B. M. 27 (鈴ヶ森) と F25 (保土ヶ谷) の間の各水準点、および川崎市によって設置された水準点のうちのいくつかにおいて行われた。第1図にこれら測定点の位置を図示する。図中白丸は国土地理院一等水準点、黒丸は川崎市によって設置された水準点である。国道15号線の交通量が多いため、週日にはほとんど重力測定が不可能であり、そのために、一部の水準点における測定は、日曜日に実施しなければならなかった。

国道15号線沿いの水準点においては、国土地理院が第2回全国二等重力測定の一環として、1969年3月に重力測定をしている。これはラコスト重力計1台を使用したもので、今日、重力の経年変化を検出する目的で行われているいわゆる“精密重力測定”ではない。また、それら水準点のうちのいくつかにおいては、同年11月に、国土地理院、京都大学理学部と協力して、地震研究所が6台のラコスト重力計を使用して、精密重力測定を行なった。¹⁾前者の測定誤差は $\pm 40 \mu \text{ gals}$ 、後者のそれは $\pm 20 \mu \text{ gals}$ と考えられる。第1表の g_I および g_{II} に前者および後者の測定値を与える。ただし、 g_I はもともと国土地理院内の重力原点を基準とし、東大重力原点の重力値が 97980252 mgals であったものを、 g_{II} および、今回の測定値 g_{III} に合わせるために、 g_I に $-20 \mu \text{ gals}$ の補正を施している。 g_{III} にはG34, G83, G210の3台のラコスト重力計を使用した。

第2図に重力変化を与える。 $g_{II} - g_I$ はわずかに8ヶ月間の変化であり、B. M. 27および29に重力変化がなかった事実は当然予想される。しかし、F25は、8ヶ月間に $30 \mu \text{ gals}$ 減少したこととなる。これは g_I が二等重力測量であることから、この程度の誤差はあり得るものであって、むしろ $g_{II} - g_I$ は0であるとして、 g_{II} の値をもって代用する方がよいかも知れない。

一方、 $g_{III} - g_I$ からは、総体的に重力の減少が見られる。F25の g_I の値を g_{II} の値によって代用したとしても、F25における $g_{III} - g_I$ は $-20 \mu \text{ gals}$ と、やはり減少を示している。これは川崎市から横浜市へかけて検出された地盤の隆起の傾向と矛盾しない。 -0.3 mgal/m の重力垂

直勾配より考えれば、これらの水準点における一般的な重力減少は数cmの地盤隆起に当り、これは水準測量の結果とよく一致する。

B. M. 29 および 30 の $g_{III} - g_I$ の値が 0 である事実は、地下水位の上昇によって説明がつくものと思われる。一般的重力減少の傾向から見れば、B. M. 29 および 30 では、相対的に約 20 ~ 30 μ gals 重力が増加したこととなる。もしも、この増加が地下水位の上昇によるならば、空隙率によっては 1 ~ 2m の地下水位の上昇が期待され、これもまた地下水位の観測事実と一致している。

重力変化の観測結果から、水準測量による地盤の上下変動および地下水位観測結果をよく説明し得ることは既に知られていたことではあるが、川崎市およびその周辺地域においても、その一致性が見出された。しかし、地震発生以前のダイラタンシー現象の解明のためには、僅か 2 回の重力変化観測だけでは不足である。なぜならば、重力変化がフリーエア勾配をもつか、ブーゲー勾配をもつか、あるいはその中間の勾配をもつか、またその勾配が時間と共にどのように変化するかが、地震発生の前駆現象としてのダイラタンシーに伴なう重力変化のきめ手であり、それを見出すためには度重なる重力の繰返し観測が必要であるからである。

今回の観測にあたって、国土地理院測地一課の方々、川崎市公害局杉山係長および横浜市公害対策局片山係長にお世話になったことを記し、感謝の意を表したい。

参 考 文 献

- 1) 東京大学地震研究所・京都大学理学部地球物理学教室・国土地理院：三浦・房総半島における精密重力測量，測地学会誌 16, P.16 ~ 22, 1970.

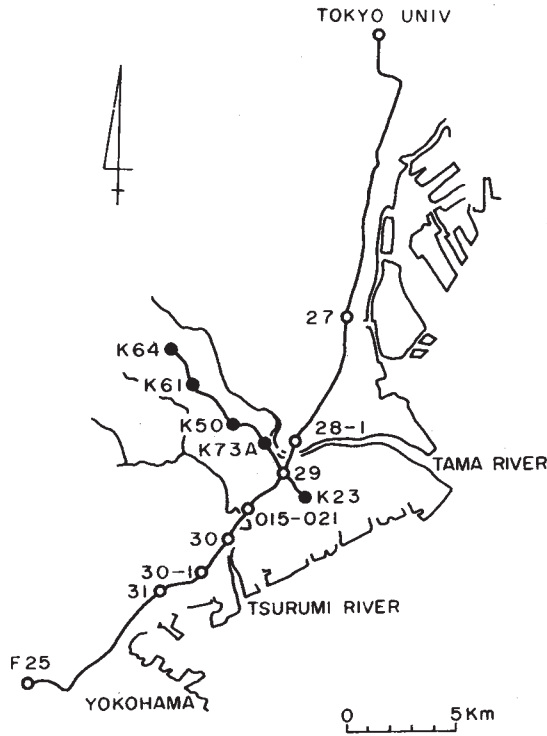
第 1 表 重力成果表（東大原点を不動とした）

Table 1 Gravity data obtained on the assumption that gravity is constant at the Gravity Base, University of Tokyo.

B. M	g_I * (Mar., 1969) mgals	g_{II} (Nov., 1969) mgals	g_{III} (Feb., 1975) mgals	Remarks
Gravity Base Univ. of Tokyo	979	979	979	
27	802.50	802.50	802.50	
28 - 1	777.59	777.59	777.57	
29	769.47		769.45	
015 - 021	767.10	767.10	767.10	
30	765.04		765.01	
30 - 1	763.56		763.56	
31	760.52		760.49	
F 25	755.70		755.89	Re-established Nov., 1970
K 23	753.86	753.83	753.81	
K 73A			767.51	
K 50			767.34	
K 61			767.70	
K 64			767.35	
			768.18	

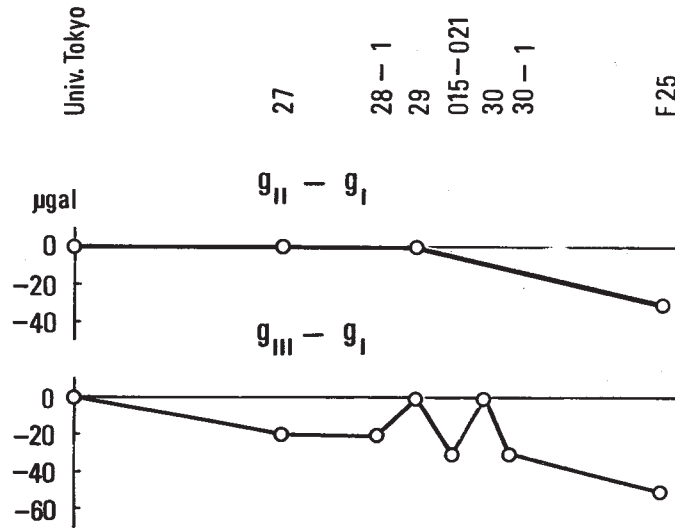
注： g_I の値は国土地理院原点を基準にしたものを、東大原点を基準にして再計算したもの。

* Note: The g_I data originally based on the G.S.I. Gravity Base are recalculated on the Gravity Base, Univ. of Tokyo.



第1図 観測ルート (白丸：国土地理院一等水準点, 黒丸：川崎市水準点)

Fig. 1 Surveying routes. Open circles indicate the first-order levelling bench marks established by the Geographical Survey Institute. Closed circles are the municipal bench marks.



第2図 重力変化 (単位：マイクロガル)

Fig. 2 Gravity changes in μ gals.