

重力の時間的变化について

(国際地球観測年重力観測 第二報)

西村英一・一戸時雄・中川一郎・船曳 満

ON CHANGE OF GRAVITY WITH TIME

(Observation of Gravity for International Geophysical Year, Second Paper)

by Dr. Sci. Eiichi NISHIMURA, Tokio ICHINOHE,
Ichirô NAKAGAWA and Mitsuru FUNABIKI

Synopsis

Observational results on the earth tidal change of gravity obtained at seven stations with the Askania gravimeter are preliminarily reported, and the original data on gravity change at the time of annular eclipse on April 19th, 1958 are reported in this paper. Concerning the station gravimeter of the double bifilar suspension type, an example of the recorded graph obtained at Kamigamo Geophysical Observatory is shown.

緒 言

国際地球観測年の事業として、昨年7月1日からわれわれの研究室で始めた重力観測の目的、観測器械および観測点の位置等については、すでに第一報において詳細に報告しているので、本稿ではそれを省略し、観測開始からこんにちまで17ヶ月の間に得られた観測結果だけを、第一報に掲載した分をも含めて、一括して簡単に報告する。なお、表中の記号の意味も、第一報で説明しているので、こゝでは省略する。

1. Tidal factor

Askania gravimeter による1ヶ月観測のすでに終了した地点は、京都(京大旧地球物理学教室)、松代(地震観測所)、御前崎(測候所)、潮岬(測候所)、名瀬(測候所)、根室(測候所)、水沢(緯度観測所)の7ヶ所で、現在は鹿野山(地理調査所測地観測所)で観測中である。このうち、根室、水沢、鹿野山の3点については目下計算中のためまだ不明であるが、その他の観測点における Tidal factor の値は次表に示すとおりである。表中の千葉の値は地理調査所によつてなされた観測の結果を比較のために借用したものである。

この表の京都、千葉、松代における Tidal factor の値および解析期間が第一報に載せたものといくぶん異なっているのは、前号では Darwin の解析方法を用い、今回は Lecolazet の方法を用いたことによつて生じたものである。両解析方法の優劣については、観測年終了後最終結果を報告する機会に改めて詳細に論ずる予定である。また M_2 分潮に注目すると、外洋に直面した観測点(御前崎、潮岬、名瀬)では他の観測点に比べて Tidal factor の値が概して大きくなっているが、それが海洋潮汐の影響によるものか否かについても、より多くの資料が得られてから改めて検討を加える予定である。

2. 日蝕時の重力変化

二つの物体間に働く引力が中間の物質によつて遮蔽されるか否かということは古くから興味を持たれた問題であるが、これに確答を与える実験はこんにちまでほとんどなされていない。遮蔽効果があるとすれば、日蝕時には太陽の引力の月による遮蔽が起潮力の擾乱となつて地球上で観測されるはずである。

Table

Observation station	Location			Gravity anomaly (mgal)	Distance from the nearest effective sea (km)	Analysis period
	Longitude (E)	Latitude (N)	Height (m)			
Kyoto	135°47'	35°02'	58	- 12	110	July 1-July 30, 1957
Chiba	140 06	35 38	27	- 7	2	July 1-July 30, 1957
Matsushiro	138 13	36 32	437	- 20	160	Aug.26-Sep. 24, 1957
Omaezaki	138 13	34 36	46	+ 50	0.4	Oct. 9-Nov. 7, 1957
Shionomisaki	135 46	33 27	74	+139	0.4	Jan. 18-Feb. 16, 1958
Naze	129 30	28 23	3		0.1	Apr. 1-Apr. 30, 1958

Observation station	M ₂		S ₂		K ₁		O ₁	
	G	κ	G	κ	G	κ	G	κ
Kyoto	1.11±0.01	- 1.°72	1.07±0.03	- 4.°01	1.10±0.02	- 0.°55	1.00±0.02	+ 2.°63
Chiba	1.11±0.01	+ 0. 96	1.12±0.01	+10. 20	1.36±0.06	+23. 03	0.97±0.04	- 0. 82
Matsushiro	1.11±0.01	- 1. 72	1.10±0.02	+ 1. 78	0.87±0.02	+27. 96	1.03±0.02	+ 0. 26
Omaezaki	1.23±0.02	- 2. 45	1.23±0.03	- 1. 40	1.61±0.02	-14. 88	1.34±0.03	+11. 66
Shionomisaki	1.14±0.02	- 1. 59	1.39±0.03	+54. 76	1.10±0.02	- 8. 11	1.10±0.03	- 0. 01
Naze	1.20±0.02	-10. 63	1.14±0.03	- 4. 15	0.99±0.03	+26. 33	1.36±0.04	-10. 50

Fig. 1 は本年4月19日の日蝕時における名瀬の重力変化の記録である。Fig. 2 はその前後1ヶ月に亘る潮汐変化の模様を示したもので、上部の1時間ごとのドットは潮汐変化の観測値を表わし、曲線は起潮力の計算値（厳密に言えば、それを1.2倍したものを）を表わしている。下部のドットは計算値からの観測値の偏差を示したもので、半日週期的変化はほとんど消えているが1日週期的ものは明瞭に残っている。遮蔽効果があるとすればこの偏差の中に含まれているはずである。現在1日週期的の系統的偏差を除去する方法を考慮中であるが、それができれば、あるいは遮蔽効果の影響が見出されることも期待される。

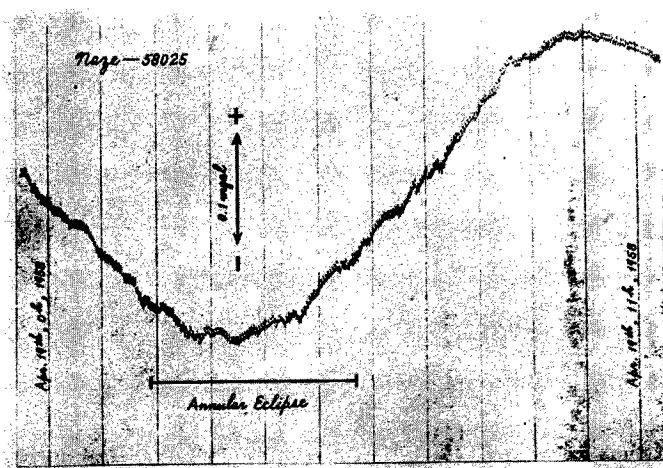


Fig. 1

Recorded curve of gravimeter on the day of annular eclipse at naze.

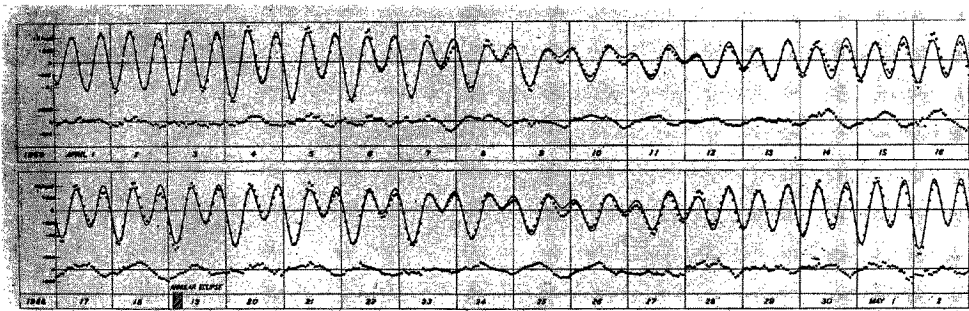


Fig. 2

Observed and theoretical curve of earth tidal change of gravity at naze (Upper part).
Deviation of tidal amplitude from those of theoretical (Lower part),

3. Double bifilar gravimeter による観測

われわれの研究室で製作した10台の Double bifilar gravimeter による長期観測については、まだ特筆すべき結果が得られていないので、今回はその重力計によつて得られた記録の一例を記載するにとめる。Fig. 3 は本年5月に上賀茂地学観測所において得られた1週間分の重力変化の記録である。

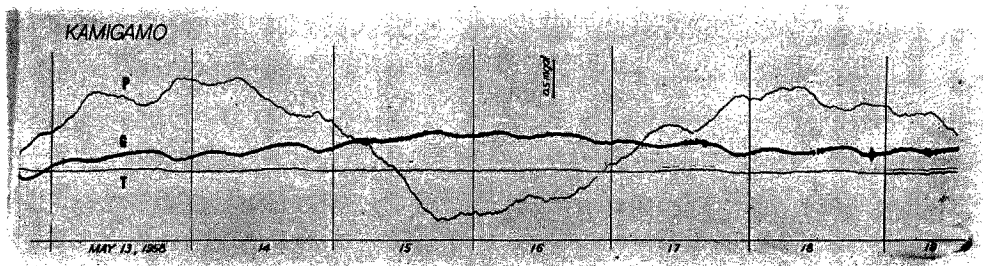


Fig. 3

An example of the recorded graph with the gravimeter of double bifilar suspension type at the Kamigamo Geophysical Observatory.

結 語

国際地球観測年も残すところ1ヶ月となり、その間に得られた観測結果は上述のとおりであるが、観測年終了後も Askania gravimeter による予定地は事情の許す限り観測を続行し、Double bifilar gravimeter の構造上の不備の点は今後さらに検討を加え改良していく予定である。最後に、この観測は国際地球観測年事業費によつてなされたものであることを記し、関係各位に謝意を表する次第である。