

課題演習DC測地
2016/01/18(月)

レポート（重力） に対するコメント

風間 卓仁

レポートその①

1

- 潮汐予測ソフトTIDE4Nで2015年11月9日の京都の潮汐重力変化を計算する
- この潮汐データを用いて、理学部1号館内で測定した相対重力値を補正する
- 測定した重力値において潮汐の寄与は小さい
- 各階の重力測定値から dg/dz を求めると $-3 \mu\text{Gal}/\text{cm}$ から大きく離れる → この原因は潮汐ではなく、やはり建物質量の影響と推測

レポートその②

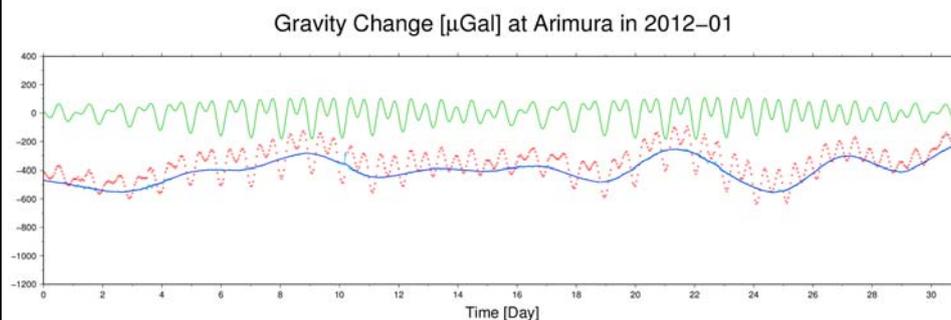
2

- 任意の場所・年月日における各分潮の潮汐変化を出力し、振幅値の大きい分潮ベスト4を探す
- 上記4つの分潮の角周波数(deg/hour) および周期(hour)を示した上で、これらの分潮が発生する要因を述べる
- ポイント：TIDE4Nで目的の分潮以外のファクターを0にすればよい

桜島有村の潮汐に伴う重力変動

3

■ BAYTAP-Gによる潮汐解析結果



桜島有村の潮汐に伴う重力変動

4

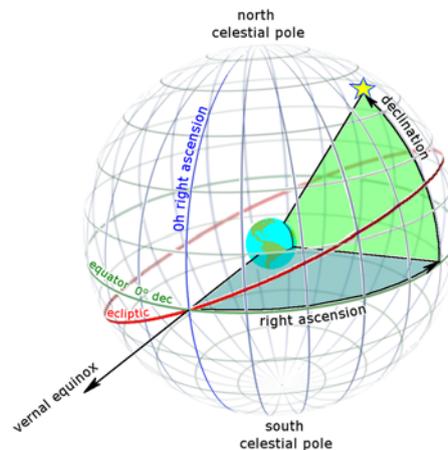
■ BAYTAP-Gによる潮汐解析結果

GROUP	SYMBOL	FACTOR (RMSE)	PHASE (RMSE) (LOCAL, LAG: NEGATIVE)	AMPLITUDE (RMSE)
128				
129				
130				
131				
132	1 (1-143 : O1)	1.24376 (0.01709)	1.069 (0.787)	6.593 (0.091)
133	2 (144-201 : O1)	1.24319 (0.00316)	-0.067 (0.146)	34.417 (0.087)
134	3 (202-249 : M1)	1.24166 (0.03228)	-0.121 (1.490)	2.703 (0.070)
135	4 (250-256 : P11)	1.25234 (0.09358)	5.110 (4.283)	0.943 (0.070)
136	5 (257-266 : P1)	1.21934 (0.00545)	-1.192 (0.256)	15.707 (0.070)
137	6 (267-270 : S1)	4.52847 (0.32803)	-81.152 (4.124)	1.379 (0.089)
138	7 (271-288 : K1)	1.21376 (0.00192)	-1.302 (0.081)	47.259 (0.075)
139	8 (289-292 : PS11)	1.28587 (0.22867)	22.095 (10.186)	0.392 (0.070)
140	9 (293-305 : PH11)	1.33827 (0.12263)	3.191 (5.251)	0.742 (0.068)
141	10 (306-345 : J1)	1.23376 (0.03320)	-2.524 (1.542)	2.686 (0.072)
142				
143				
144	12 (451-549 : 2N2)	1.26839 (0.01749)	-3.696 (0.790)	1.751 (0.024)
145	13 (550-599 : N2)	1.26078 (0.00960)	-1.890 (0.164)	13.157 (0.038)
146	14 (600-612 : ALPHA2)	1.05771 (0.15261)	9.232 (8.271)	0.198 (0.029)
147	15 (613-631 : M2)	1.25636 (0.00068)	-1.923 (0.031)	68.477 (0.037)
148	16 (632-655 : BETA2)	0.91898 (0.19526)	-3.981 (12.167)	0.152 (0.032)
149	17 (656-683 : LAMBDA2)	1.38435 (0.09041)	-2.996 (3.744)	0.556 (0.036)
150	18 (684-681 : L2)	1.24515 (0.01896)	-1.273 (0.868)	1.918 (0.029)
151	19 (682-701 : T2)	1.29119 (0.02511)	-2.643 (1.115)	1.914 (0.037)
152	20 (702-710 : S2)	1.22435 (0.00147)	-2.557 (0.069)	31.048 (0.037)
153	21 (711-827 : K2)	1.23130 (0.00626)	-2.812 (0.281)	8.488 (0.043)
154				
155	22 (828-909 : M3)	1.10085 (0.03507)	-3.276 (1.826)	1.004 (0.032)
156				
157				

天球中の天体移動を考える

5

- 天体の公転：角周波数 f
- 天体の赤緯変化：角周波数 δ



月・太陽の角周波数

6

■月の公転

■ $f_m = 14.49 \text{ deg/hr}$, $T_m = 24.84 \text{ hr}$

■月の赤緯変化

■ $\delta_m = 0.55 \text{ deg/hr}$, $t_m = 27.32 \text{ day}$

■太陽の公転（※本当は地球の自転）

■ $f_s = 15.00 \text{ deg/hr}$, $T_s = 24.00 \text{ hr}$

■太陽の赤緯変化

■ $\delta_s = 0.04 \text{ deg/hr}$, $t_s = 365.24 \text{ day}$

起潮力ポテンシャルの式

7

■ H が公転(=f)、 δ が赤緯変動の角周波数

$$U = \frac{3GM R^2}{4r^3} \left\{ 3 \left(\sin^2 \varphi - \frac{1}{3} \right) \left(\sin^2 \delta - \frac{1}{3} \right) + \sin 2\varphi \sin 2\delta \cos H + \cos^2 \varphi \cos^2 \delta \cos 2H \right\}$$

- 先述の f や δ の足し合わせによって、各分潮の角周波数・周期を説明できる！

第1位：M2（主太陰半日周潮）⁸

- 月の公転による半日周潮
- $f = 2 * f_m = 28.98 \text{ deg/hr}$
- $T = 12.42 \text{ hr}$

第2位：K1（日月合成日周潮）⁹

- 月の公転と赤緯変動による日周潮
- $f = f_m + \delta m = 15.04 \text{ deg/hr}$
- $T = 23.93 \text{ hr}$
- 太陽の公転と赤緯変動による日周潮
- $f = f_s + \delta s = 15.04 \text{ deg/hr}$
- $T = 23.93 \text{ hr}$
- 両方とも同じ周期になるので振幅が大きくなる

第3位 : O1 (主太陰日周潮)

10

- 月の公転と赤緯変動による日周潮
- $f = f_m - \delta m = 13.94 \text{ deg/hr}$
- $T = 25.82 \text{ hr}$

第4位 : S2 (主太陽半日周潮)

11

- 太陽の公転による半日周潮
- $f = 2 * f_s = 30.00 \text{ deg/hr}$
- $T = 12.00 \text{ hr}$