

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

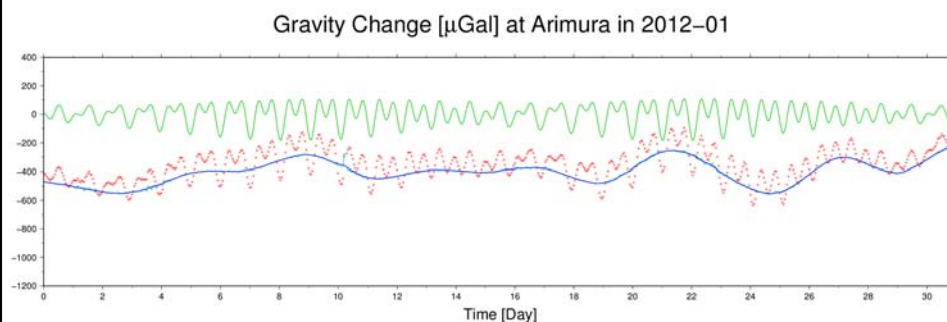
2

- 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

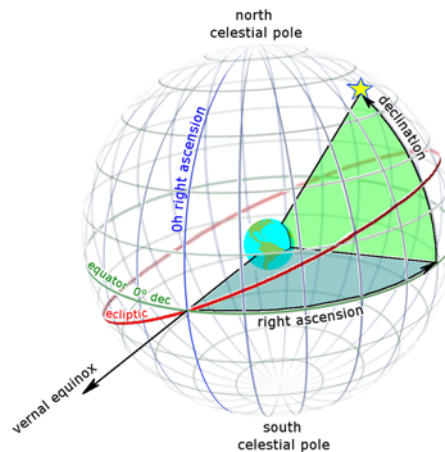
### ■ BAYTAP-Gによる潮汐解析結果

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  $\delta$



## 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)、 $\delta$ が赤緯変動の角周波数

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

- 先述の  $f$  や  $\delta$  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）<sup>8</sup>

- 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）<sup>9</sup>

- 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
- $f = 2 * f_s = 30.00 \text{ deg/hr}$
- $T = 12.00 \text{ hr}$