

第4章 地殻変動観測への応用*

4.1 まえがき

平均海面を長期的に不動のものとして検潮データから地殻の水準変化を見出そうという試みは古くから行われている（例えば最近では加藤・津村，1979）。これらは主に数年以上の周期帯域での地殻水準変動の観測を対象としている。一方，地震予知という観点から，大地震の直前（数時間～数日前）に発生するかもしれない大きな水準変化をとらえるためには比較的近い2か所の検潮所の間の潮位差の観測が有効であると言われている。2か所の検潮所の選定については，検潮データの雑音となる気象の影響を同等にこうむるが，一方には地震直前の水準変動が生じ，他方には生じないという条件が必要である。海底水圧計は，現在までのところ機械的なドリフトが数 $\text{cmH}_2\text{O}/\text{year}$ と大きいので，長期的な地殻水準変化の観測にはあまり適さないが，第2章における御前崎の潮位データとの比較からもわかるように，気象，海象の影響をほとんど受けず，単に1点のデータだけからでも地震直前の大きな水準変化を検出することは可能かもしれない。その可能性を定量的に議論するのが本章の目的である（Takahashi, 1981）。

4.2 毎時の潮汐残差

1980年1年分のデータを用いて，Miyazaki (1967)の方法に基づいた気象庁の潮汐解析プログラムを実行し，毎時の水圧データを予測した。この予測をもとに，観測された水圧データとの残差（Appendix 2）の分布をみると，ほぼ正規分布をなし，各月の標準偏差 σ はほとんどの場合3 cmH_2O 強となる（Fig. 4.1）。スレッシュホールドを $\pm 3\sigma \sim 4\sigma$ とすると， $\pm 10 \sim 14 \text{ cm}$ 以上の短期の水準変化は検出できる。このスレッシュホールドを実際に行われている御前崎と田子の間の沿岸潮位差観測と比較すると，ほぼ同程度である。したがって，測器の異常や海況の急変がなければ，この水圧計1点のデータ

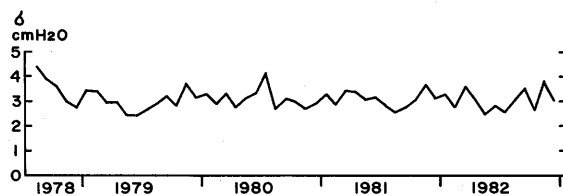


Fig. 4.1 Standard deviations of hourly tidal residuals for each month.

で沿岸の潮位差観測と同程度の能力で地震直前の大きな水準変化を検出することが可能である。

残差分布の標準偏差をさらに小さくするには，i）環境水温の測定，ii）より精密な潮汐予測，iii）海況変動の把握，の3点が必要である。i）について，残差の標準偏差を大きくする最大の原因は環境温度の短周期変化に起因する機械的な雑音である。環境温度を測定すればそれを用いて圧

* 高橋道夫：気象庁観測部地震予知情報課（現）

力データを補正することができる。ii) について、最近、測地学の分野に応用されて成功している方法 (Ooe and Sato, 1981) が有効であると考えられる。iii) について、深海での定期的な海洋観測と、それに基づく変動機構の解明が望まれる。

4.2 長期水準変動の検出

この水圧計で長期の水準変動を観測する障害になっているのは感圧水晶振動子の枯化によるデータのドリフトと海況の長期変動である。水晶振動子については、経験の深い技術者によって一応 $50 \sim 500 \text{ cmH}_2\text{O/year}$ と評価されているが、実際のデータはその $1/10 \sim 1/100$ と小さい。海況変動については、今後の資料蓄積によって水圧変動の大きさや周期が順次明かになるであろう。現在のところ水圧計のデータの長期変動 ($\pm 8 \sim 3 \text{ cmH}_2\text{O/year}$) の主要な原因が明確でなく、長期の地殻変動については何とも言えない。

機械的なドリフトがどの程度あるのかを確かめるために、同型機種を松代地震観測所の大坑道内にもちこみ、温度の安定な環境において評価実験を継続中である。この実験の中間結果によれば、数 $10 \text{ cmH}_2\text{O/year}$ のドリフトがみられ、現用の水圧計に比べかなり大きい(第1章参照)。このことは、海底に設置された機械がたまたまドリフトの小さいセンサーであったという幸運を示すものかもしれない。現在継続中の実験は水晶振動子の $10^{-8} \sim 10^{-9}/\text{year}$ のオーダーの安定度をみきわめようとする実験であるから、微妙な点も多い。

参考文献

加藤照之, 津村建四朗, 1979: 潮位記録から推定される日本の垂直変動(1951~1978). 地震研究所彙報, **54**, pp. 559-628.

References

- Miyazaki, M., 1967: A method of Fourier analysis of tides based on the hourly data of 355 days. *Oceanogr. Mag.*, **19**, pp. 7-12.
- Ooe, M. and T. Sato, 1982: An extended response method for analysis of disturbed earth tides data and rank decision with the AIC. Proceedings of the 9th International Symposium on Earth Tides, Report of Res. Proj. in Aid for Scientif. Res. of Japan (1980-1981), Proj. No. 554097, pp. 16-28.
- Takahashi, M., 1981: Real time observation of precursory crustal level change by use of bottom pressure. *J. Phys. Earth.*, **29**, pp. 421-433.