

土地傾斜變化の觀測序論

理學博士 佐々憲三

理學士 西村英一

1. 緒論 土地傾斜變化は傾斜計により割合容易に精密に觀測する事が出來、古くから多くの人々に依つて數多く觀測されたのであるが、多くは孤立した一地點での觀測値に就いて議論されて居るに止る。處が傾斜計で觀測される變化には氣象變化其他地殼外の擾亂に原因するものが一般に著大で、飛び離れて甚大な變化でない限り眞に地球内部に原因のある變動を分析抽出する事が困難である。もつとも割合簡単な然かも半日とか一日とかの短い週期的外力による變動即ち地殼潮汐の如き場合には調和分析して精密な値を出す事が出來、既に多くの人々によつて研究されたが、それでも特異なる地殼構造の地點では異常な地殼潮汐變化をなす事がある。⁽¹⁾従つて地殼内部に原因のある變動を抽出する爲にも亦海洋潮汐による地殼の潮汐變動を詳論する爲にも先づ以て必要と思はれる事は、多數の同型傾斜計を海岸からの距離をも考慮に入れ適當に選定された同一地域に數多く据置き、同時觀測して比較研究する事である。即ち吾々は阿武山地震觀測所工作室に於て同型の「シリカ」傾斜計20臺を製作し内地數箇所の傾斜觀測を數年來續けて居る。別府に於ては相互に3~400米離れたる6地點に設置し、市の南を走れる顯著なる活斷層の地殼潮汐に及ぼす影響を詳しく調査し、一方其附近に頻發する局部的小地震並南方日向灘に發する大地震の發生前後に於ける夫々の特異なる型の傾斜變化に就きて既に研究を進めて居る。阿蘇に於ては昭和7年以來「ルボアー」型傾斜計に依る觀測が行はれ、昭和7、8年の大爆發活動時の地殼變動に就いては既に本誌に記述したが12年之を「シリカ」傾斜計に代へて研究所構内の横坑に於て引き続き觀測を行つて居る。更に相互に3~4千離れた千里ヶ濱、宮地、本堂の三箇所を増設し、此等噴火口を圍める四地點の同時觀測に依り火山勢力の消長を絶えず注視しつゝある。京都上賀茂に於ては嘗て志田博士が「ルボアー」型傾斜計により地殼潮汐の

(1) 活斷層附近の土地の特異なる運動、後出

研究を行つた地下室に其後設けられた堅坑と更に別の横坑との兩所に於て比較觀測を行ひ觀測室の地表よりの深さの影響、型の異つた傾斜計の性能比較等の基礎的研究を行ふ一方、傾斜計の感度を極度に高める事に依り、地震發生の前後に於ける微細なる變化を捉へ、又地殻潮汐の精密なる特種研究をも企圖しつゝある。尙此等各所の觀測材料を比較處理する事に依り、地球外殻の剛性を決定し、或は種々の氣象要素の地表層に及ぼす影響の詳細なる研究も進められて居る。阿武山地震觀測所に於ては傾斜計製作當時より種々の性能試験を行ひ、又構内横坑に於ける連続觀測は同所に於て試みられつゝある他の種々の測定例へば精密水準測量の諸問題、特種インバー線に依る土地伸縮の精密測定或は clinograph に依る地震、脈動等の傾斜彈性波の研究等と相俟つて、地表層の綜合的研究の一部として利用され、他方上賀茂との比較に依る地殻潮汐の研究にも役立つて居る。

以上は内地に於ける觀測であるが地殻潮汐の方面よりすれば、四圍海を控へたる我國に於ては、海洋潮汐の影響が著しく、本來の地球潮汐の測定には多大の不便を感ずる次第である。この海洋潮汐の影響を逆に利用して、阿蘇、上賀茂等の比較よりして、海水の荷重による地殻の撓曲を求め、それより地球外殻の剛性を決定したのであるが、最近此等の大洋より遠く距りたる滿洲國の北邊、巴林なる土地に於て「シリカ」傾斜計による地殻潮汐の觀測を行つた。其結果海洋潮汐の影響を蒙らざる純粹の地球潮汐を測定し得たのであるが、此結果は地球剛性の決定に重要な材料を與へるものと信ずる。

2. 「シリカ」傾斜計 阿武山地震觀測所工作室に於て同型の「シリカ」傾斜計20臺並自記裝置其他を製作した。「シリカ」傾斜計振子は石本博士の型⁽²⁾のものであり、自記裝置は一日捲又は一週間捲の光學的記錄方法に依つた。(第一圖参照) 熔融水晶は膨脹係數も小さく、弾性の残留効果も無く且つ細工が仕易い點で便利である。振子は Zöllner 吊で固體摩擦の心配は無いが全體が輕量で僅の空氣の對流、浮力の變化に敏感すぎる缺點がある。振子の全長8.5 糎、重球は0.9 瓦、白金鍍面した記錄用の小鏡も「シリカ」製で直接振子の廻轉中心に熔接されて居る。振子の支持棒は全高22糎、これが直徑14ミクロンの水晶絲にて振子を吊して居る。一邊35糎厚み5糎重量33斤の鑄鐵製三角臺は歩み0.5 耗の不銹鋼の螺子脚を有し、其中央に置かるべき振子は直徑16糎、高26糎厚み1糎の鑄鐵製圓筒と上端

(2) 石本巳四雄「シリカ傾斜計」地震、第一卷第一號、昭4

土地傾斜變化の觀測序論

の硝子蓋に依つて密閉されて居る。記録は圓筒の一部に在る直徑4 釐のレンズに依て完封された光窓を通じて光學的方法に依てなされる。三角臺の微少の傾斜は三本の螺子脚に仕掛けられたる無端螺子に依て遠方より鐵製の調節棒によつて自由に變化せしめられる。感度は振子の週期の二乗に比例し、光行距離1 米に於て振子の週期15.4秒の時記録1 釐の變化が傾斜角1 秒に相當して居る。觀測は常に2 臺を一組とし、同一点に於て互に直角の位置に設置し、同一の記録紙上に記録せしめて居る。觀測に先立ち器械は全部相互の比較檢定に依て、器械的誤差の無い事を確めた上使用する。第二圖は阿武山觀測所半地下室に於て、2 臺の傾斜計を殆ど同感度として使用したる結果を示せるものにして記録上に於て見る如く、建物の彎曲による一日變化は勿論、其他の小變化に就きても微細なる點に到るまで同様の變化を示す事を知る。

尙記録に際して基準値としての固定鏡も矢張り白金鍍面の「シリカ」鏡を用ひ又溫度計としては白金一銀の Bimetal の變化を光學的に擴大記録せしめる装置を用ひた。

3. 觀測室 別府、阿蘇、及び上賀茂、阿武山に於ける觀測室の位置、構造、機械感度等を次に表及圖にて示す。

別 府

	南小學校	市役所	公 園	研 究 所 内	寶 満 寺	高 女 跡
位 置	東經131°30'.43 北緯 33°16'.00 標高 4米 市の南、朝見川に沿ひ海岸より400米	131°30'.36 33°16'.30 4米 南小學校の北300米、海岸より400米	131°29'.46 33°16'.47 45米 市の中央海岸より1300米	131°29'.27 33°16'.85 75米 京大別府研究所、市の北西端海岸より1800米	131°30'.20 33°15'.78 110米 斷層に對して南小學校と對稱の位置、海岸より1000米	131°29'.88 33°16'.24 19米 市役所と公園との中間の位置、海岸より900米
觀 測 室	沖積砂層中直徑1米コンクリート丸型堅坑地表下2米	沖積砂層中直徑1米コンクリート丸型堅坑地表下2米	沖積砂層中コンクリート地下室(2×2×2米)地表下2米	火山碎屑岩中縦6米横1米L型坑地表下6米	前期火山泥流層中横坑奥行5米地表下5米	沖積砂層中直徑1米コンクリート丸型堅坑地表下3米
記 録 方 法	垂 直 式	垂 直 式	水 平 式	水 平 式	水 平 式	垂 直 式
光 行 距 離 (m)	1	1	1	3	1	2
記 録 圓 筒 の 廻 轉 速 度 (mm/h)	1.6	1.6	9.5	9.5	1.6	1.6
平 均 感 度 ("/mm)	0.08	0.08	0.03	0.02	0.03	0.06

土地傾斜變化の觀測序論

觀測期間	自昭和12年 2月 至昭和14年 2月	自12年2月 至13年8月	自12年2月 繼續中	自12年2月 至12年7月	自13年8月 至14年8月	自14年2月 至14年8月
------	------------------------------	------------------	---------------	------------------	------------------	------------------

第三圖 別府觀測所配置圖



A—京大別府研究所, B—公園, C—高女塾
D—市役所, E—南小學校, F—寶滿寺

阿 蘇

	研究所構内	千里ヶ濱	宮	地	本	堂
位 置	東經 131°00' 北緯 32°53' 標高 540米 京大阿蘇研究所構 内、噴火口の西7軒 比高100米の小丘 の北斜面	131° 03' 32° 53' 1130米 研究所の東 4軒 噴火口の西 3軒	131° 07' 32° 57' 520米 噴火口の北 8軒 噴火口に對し研究 所と直角の位置			131° 05' 32° 53' 1150米 噴火口の南西 800米
觀 測 室	火山岩床中 横坑 奥行50米 地表下22米	火山岩床中 豎横坑 地表下10米の底 部に 4米の横坑	火山灰層中 豎横坑 地表下 3米の底 部に 3米の横坑			火山礫層中 半地下室 (5×5×3米) 地表下 1米
記 録 方 法	水 平 式	水 平 式	水 平 式			水 平 式
光 行 距 離(m)	3	2	2			2

土地傾斜變化の観測序論

記録筒の廻轉速度 (mm/h)	3.0	0.9	0.9	0.9
平均感度 ("/mm)	0.004	0.007	0.010	0.050
観測期間	自昭和12年2月 繼續中	自昭和12年10月 繼續中	自昭和12年10月 繼續中	自昭和12年10月 繼續中

第四圖 阿蘇観測所配置圖



A—京大阿蘇研究所, B—千里ヶ濱, C—宮地高女
D—京大本堂観測室 K—噴火口

上賀茂地學観測所

京都市の北端上賀茂。東經 135°42' 北緯 35°02' 標高190米比高100米の古生層の山頂に在り、堅坑は 1.3×1.3×5.3 米のコンクリート角井戸型地表下9米、横坑は山の北斜面に在り、奥行20米地表下10米の煉瓦造り。

昭和12年12月より横坑に於て「ルポアー」型と「シリカ」との兩傾斜計の比較観測を行ひ、又14年5月よりは堅坑に於て「シリカ」傾斜計による観測を現在まで繼續中である。

土地傾斜變化の観測序論

堅坑に於ては「シリカ」傾斜計の感度は平均 $0.004''/\text{mm}$ にて観測を行つて居る。

阿武山地震観測所

大阪府下三島郡阿武野村，東經 $135^{\circ}34'$ 北緯 $34^{\circ}52'$ 標高200米比高180米の古生層の山頂に在り，横坑は山の南斜面，奥行15米地表下9米，コンクリート造り。「シリカ」傾斜計による観測は昭和13年9月以來今日に及んで居る。其感度は平均 $0.02''/\text{mm}$ である。

尙前記兩観測所を含める京阪地方概圖を下に掲ぐ。

第五圖 上賀茂地學観測所並阿武山地震観測所

