

## 岩手火山周辺における傾斜観測と水準測量（その2）

## Ground-tilt observation and levelling on and around Iwate volcano (Part 2)

# 竹田 豊太郎[1], 小山 悦郎[2], 平田 安廣[1]  
# Toyotaro Takeda[1], Etsuro Koyama[2], Yasuhiro Hirata[1]

[1] 東大・地震研, [2] 東大震研

[1] ERI, Univ. of Tokyo, [2] Earthquake Research Institute, Univ. of Tokyo

1998年9月以来、岩手火山の周辺4箇所地盤の傾斜観測を行ってきた。また、同時に開始した山体北部での水準測量は、1999年11月までに5回実施した。2000年2月現在、傾斜計観測記録の収集は順調であるが、年周変動や人工的な雑音に埋もれて、火山活動と関連した変化は認められない。傾斜計自体にも改良の余地が認められたので、新設計の傾斜計を2台試作した。1台は上記の一観測点で試験稼働中であり、もう1台は諸特性を把握するため別の場所で検定試験を実施中である。一方、水準測量は高精度が維持されており、概略的に言えば同期間測定地域の地盤は西南西方向が約 $2.5 \mu\text{rad}$ 程上昇したと見積もられる。

1998年9月から岩手火山の周辺で地盤の傾斜観測を開始した。また、この傾斜観測と併行して小範囲な水準測量を実施して来た。ここに、蓄積した1年半余りの観測事実とその間行ってきた観測機器の整備状況の主な点について紹介する。観測機器の設置位置や観測方法および水準測量の経路など観測環境の基本的項目については大きな変更はなく前学会(1999年6月)で報告したので省略する。なお、傾斜計の観測記録は、データロガーと電話回線を介してこれまでのところ支障なく収集できている。また、山体北部の松尾村八幡平温泉郷地区に設置した水準測量網における測定は、1999年11月まで計5回行い、高い精度の測定結果が得られた。

2000年2月末日現在、4観測点で収録された傾斜記録には、山体に発生する火山性脈動などの火山活動と関連した変化は認められない。それにもまして、ほとんどの観測点で大きな振幅の年周変化が観測されている。これは、気温年周変化に連動した傾斜変化であり、数 $100 \mu\text{rad}$ 程の大きさである。次に大きい変動は1週間から10日周期の $100 \mu\text{rad}$ 程度の変化、そして $10\text{-}20 \mu\text{rad}$ 程度の日周変化である。これらはいずれも外気温の変化に伴う設置構造物(建物)の傾斜変動である。このような測定環境は設置当初より予想されたことであり、火山活動が低調な現状では設置場所と埋設方法を見直す必要がある。ただ、観測点の一つ葛根田発電所の記録には、傾斜計の設置場所が地階であるため上記の周期変化は認められない。

これらの変動は、傾斜計の設置場所が不適切なために観測された変動であるが、傾斜計自体についてもいくつかの課題が明らかになった。最も厄介な問題は外部磁気の変化が傾斜出力に大きな影響を与えることである。これは傾斜計の検出原理にかかわる問題であり、対策は単純でない。我々はアモルファスフィルムで周囲からセンサーを保護する構造の新しい傾斜計(CA-3774)を試作した。この傾斜計は1999年12月16日に柳沢小中学校に設置した。ここは人工的な磁気ノイズが最も大きい観測点であり、その磁気的影響は旧傾斜計に比べ $1/10$ 程度に改善されたことが確かめられている。いずれにせよ、新旧両傾斜計に関する初期ドリフトや分解能などについての基本的特性を早急に把握する必要がある。そのため、長年の傾斜変動が明らかで観測条件の整った油壺地殻変動観測所(地震研究所)の地下観測坑で、常時観測計器と並行観測を実施中である。これまでの検定観測から、新傾斜計の分解能は $0.1 \mu\text{rad}$ 以下、旧傾斜計のそれは $1 \mu\text{rad}$ 以下と判明している。しかし、長期間のドリフトなどは確定するに至っていない。

一方、水準測量は1998年9月に行った初回の測定を含め、98年11月、99年4月、99年9月そして99年11月と計5回実施した。99年11月までの変動を概観すると、測定路線R2の変動を東西成分、同R4の変動を南北成分とみなした場合、測量地域の地盤は西南西方向に約 $2.5 \mu\text{rad}$ の上昇となる。この変動は様な速度で進行していないことは確かであるから、年周変化の吟味が不十分な現段階で真の変動を特定することはできない。ただ、99年9月から99年11月の間の変動はほとんど認められない。また、測定路線R2とR4の結合付近に設置された数個のBMの変動は、上述した変動から外れた動きをしていることが明瞭になってきた。これは地表付近の地質や地下構造の反映の結果と思われるが、Dataの蓄積を待ってその原因を明らかにしたい。前回は報告したように、水準測定は高密度に設置したBMに対し、高精度な測定を維持する方針で行っている。例えば、気温の高い夏期間の測定は測定路面が全てアスファルト舗装であることを考慮して行っていない。各測定時期の結果から評価した測定誤差は、路線長 $1\text{km}$ あたり $0.5\text{mm}$ 以下であることが確かめられている。

以上、観測の概要を述べたが、岩手山を囲む4観測地点での地盤傾斜変動ベクトルを描く、との初期の目標に達していない。しかし、新傾斜計はより安定した性能を発揮することが確かめられつつあり、その設置方法を工夫すればより感度の高い安定した傾斜観測が期待できる。これに上述の水準測量の結果を加味して地殻傾斜の傾向を明らかにしていきたい。