

# 日本アルプスの隆起運動に関する研究（第7年次）

実施期間 平成11年度～平成20年度  
地理地殻活動研究センター  
地殻変動研究室 西村 卓也 水藤 尚

## 1. はじめに

日本列島中央部には、飛騨山脈(北アルプス)、木曾山脈(中央アルプス)、赤石山脈(南アルプス)といった標高 3,000m級の山々が連なっており、通常これらを総称して日本アルプスと呼んでいる。これらの山脈の成因や、隆起の経緯については良く分からない部分も多い。

壇原(1971)によれば、1965年以前の約70年間に、赤石山脈周辺で4mm/年の隆起速度が推定されており、隆起運動が現在も継続していることが指摘されていた。それに対して、飛騨山脈や木曾山脈の周辺では顕著な隆起は検出されなかった。近年、GPSによる観測データが使えるようになり、詳細な水平地殻変動分布が得られるだけでなく、上下変動も議論することが可能になってきている。Sagiya et al. (2000)は、日本列島の中央部に変形が集中することを見出し、新潟-神戸構造帯(歪集中帯)と名付けた。飛騨山脈は、この歪集中帯に含まれる。短縮変形の大きい場所では、物質が過剰になるため隆起するものと考えられるが、壇原(1971)や最近のGPS観測による上下変動のデータではそのような隆起は認められず、むしろ沈降が生じているようにも見える。このように、日本アルプスの上下変動は、山はどうして高くなったのかという根元的な問題から、歪み集中帯の変形様式という内陸地震の発生に関わる問題まで、幅広い疑問に答えるための重要なポイントである。本研究では、既存データの再解析および新たな観測によって日本アルプスの隆起運動の解明を目指す。

## 2. 研究内容

研究開始当初は、アルプスの主要な山頂でGPSの繰り返し観測を実施して、隆起速度を推定するために、繰り返し測量の回数を増やして信頼性の高いデータを取得する事を目指していたが、現実的な制約条件により計画を縮小している。実際の測量は、平成11年9月に、北アルプス前穂高岳山頂の一等三角点「穂高岳」においてGPS観測を実施したのみである。また、水準測量やGPS連続観測(電子基準点)のデータを整理することにより、山岳地域の上下変動に関する情報を収集している。

## 3. 得られた成果

平成17年8月28日から9月2日にかけて、7年ぶりに一等三角点「穂高岳」での測量を行なった。GPSアンテナは、過去に行われた測量と同じTrimble Permanent L1/L2アンテナを用い、約48時間の観測を行なった。なお、穂高岳での測量は、本研究の下で行われた平成11年、17年以外にも、平成6年に高度基準点測量として13時間の観測が行なわれている。これらのデータをGPS解析ソフトGIPSYの精密単独測位法を用いて、ITRF2000系での座標を求めた結果を図-1に示す。その結果、すべてのデータの平均をとると穂高岳での上下変動は、年間2.1mmの沈降という結果になった。また、測量が精度良く行われているかどうかを検証するために、平成11年と17年の座標値の差の水平成分を同時期の電子基準点データと比較し、結果を図-2に示した。その結果は周囲の観測点と調和的であり、十分な精度の観測が行なわれている事が確かめられた。年間2.1mmの沈降と言う結果は、当初

の予測に反するものとなったが、平成6年を除いて、平成11年と17年の上下座標値は、ほぼ横ばいである。平成6年の測量は観測時間が短いので、本当に穂高岳が沈降しているかどうかを判断するためには、数年後にもう一度測量を行なう必要がある。また年間2.1mmという沈降速度が正しいとしても、松本盆地の観測点は年間3-5mm程度の沈降速度を示しており、盆地に対して相対的には、山岳部が隆起していると言える。

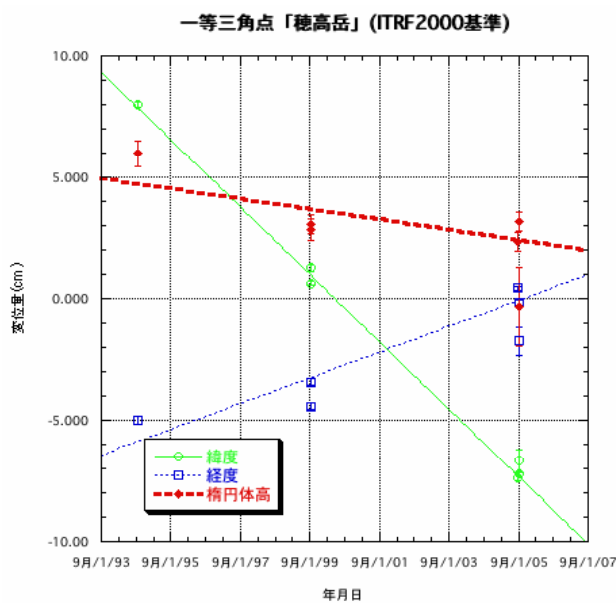
#### 4. 結論

一等三角点「穂高岳」における、平成6年、11年、17年の3回のGPS測量結果から、「穂高岳」が2.1mm/年の速度で沈降しているが明らかになった。よって、地質学的時間スケールでは隆起している北アルプスが測地学的には隆起しているとはいえない。しかし、推定された上下変動速度は、観測時間の短い平成6年の測量結果に大きく依存しているため、数年後にもう一度測量を行って、沈降が続いているのか確かめる必要がある。

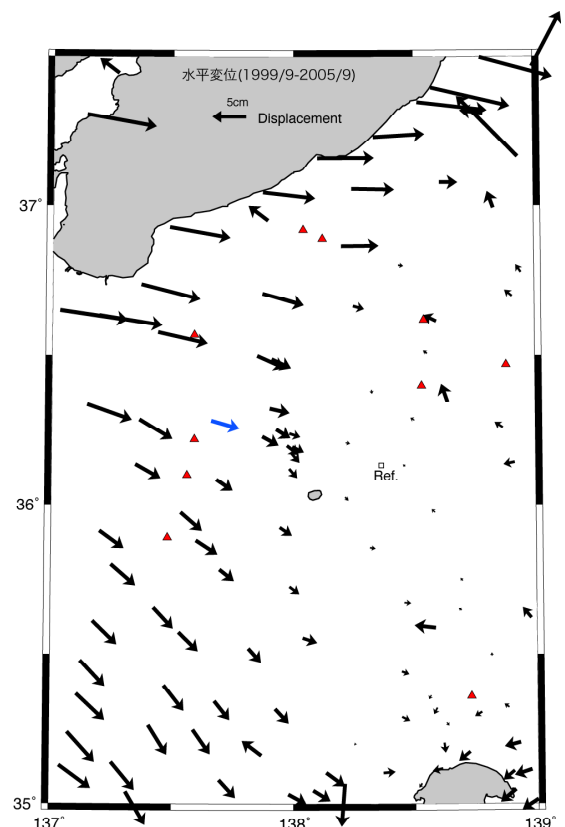
#### 参考文献

T.Sagiya, S.Miyazaki, and T.tada(2000):Continuous GPS Array and Present-day Crustal Deformation of Japan,157,2303-2322.

檀原毅(1971):日本における最近70年間の総括的上下運動,測地学会誌,17,100-108.



図一 1 一等三角点穂高岳でのGPS観測結果。測地系はITRF2000。日別の推定値を標準誤差とともに示した。



図一 2 1999年9月から2005年9月までの中部日本の水平地殻変動。本研究による一等三角点「穂高岳」の水平変位を、GEONETの水平変位ベクトルに重ねて示す。