

ボアホール型ひずみ計によって検出された常時地球自由振動

Free Oscillation Detected by Borehole Strain meter

大久保 慎人[1], 山内 常生[2]

Makoto OKUBO[1], tsuneo yamauchi[2]

[1] 東濃地震科学研究所, [2] 名大・理・地震火山観測研究センター

[1] TRIES, [2] RCSV

<http://www.tries.jp/>

東濃地震科学研究所では岐阜県瑞浪市明世町戸狩地内に、平成9年度には地下350m地点に石井式総合観測装置（石井・山内，1998）を、平成11年度には地下165m地点に石井式総合観測装置の改良版である小孔径複合観測装置を、ボアホールを利用して設置した。これらの観測装置のほぼ直上には名古屋大学瑞浪地殻変動観測点が存在し、鉛直方向でそれぞれが直線状に並ぶようボアホール計器は配置されている。名大瑞浪観測点は第三紀層内にめぐらされた横坑を利用した観測点であるが、それに対して350m、165mに設置されたボアホール計器は花崗岩内にあり、名大瑞浪観測点とあわせて堆積層、花崗岩の岩盤環境によるひずみの応答の変化を研究することを目的としている。

2001年2月から、これらの観測点のひずみ計（戸狩350m孔：水平ひずみ3成分、戸狩165m孔：水平ひずみ3成分、鉛直ひずみ1成分、斜めひずみ2成分、名大瑞浪観測点：伸縮計3成分）は、ひずみ地震計としての利用を目的とし、1Hzサンプリングにて連続観測を行っている。（大久保ほか、地震学会2001年秋季大会予稿集）では、ひずみ計を用いて長周期地震動を検出したとの報告を行い、瑞浪観測点の伸縮計、および、ボアホールひずみ計のひずみ地震計としての有用性を検証した。以上の報告を踏まえて、本研究ではひずみ地震計の長期安定性に確認とともに、ひずみ地震計での常時地球自由振動の検出を目的として、3観測点のそれぞれ水平ひずみ3成分をもとに、南北、東西方向のひずみ成分とせん断ひずみ成分を求め、それぞれスペクトル解析を行った。解析は、1日分（86400秒）の記録をFFT処理し、日毎のスペクトルを求め、それぞれ2001年、2002年分をそれぞれ時系列で表示し、スペクトルの時系列変化を求めた。また、1年毎にスペクトルのスタッキングを行い、2001年の記録と2002年の記録の相関をとることにより、2年にわたる観測期間内で常時励起されている地球自由振動モードの検出を行った。

解析の結果、2年の観測期間を通じて常時観測されるスペクトルピークが多数存在しており、それらの多くが、観測期間を通じてほぼ同じスペクトル強度をもつことがわかった。このことから、ひずみ地震計で地球自由振動の常時励起モードが観測されたことが示唆される。また、観測された常時地球自由振動のモードは、スフェロイダル・モードだけではなく、トロイダル・モードも含まれ、その全解析周波数大域にわたって存在している。

今回の解析では、石英管伸縮計、ボアホール型ひずみ計、どちらの計器でも常時地球自由振動は観測されたが、ボアホール型のひずみ計の方がより時間的、信号強度的に安定した記録が得られた。これは地表近くにしか設置できない既存の横坑式ひずみ計に比べ、ボアホール型ひずみ計は岩盤へのカップリングがよいためと考えられる。加えて、計器が地下深くに埋設されており、かつ、計器の上には大量の水が存在していることから、ボアホール計器への大気変動、温度の影響が小さくなっているためと考えられる。