

# 地震計アレイを用いた ACROSS 信号の走時変動連続観測(2) -S 波走時変動に見られた日周変動の原因についての考察-

## Continuous observation in travel time difference of ACROSS signal using seismic array

# 雑賀 敦[1]; 山岡 耕春[2]; 渡辺 俊樹[3]; 國友 孝洋[4]

# Atsushi Saiga[1]; Koshun Yamaoka[2]; Toshiki Watanabe[3]; Takahiro Kunitomo[4]

[1] 名大院・理; [2] 名大・環境・地震火山センター; [3] 名大・地震火山センター; [4] サイクル機構

[1] Nagoya Univ.; [2] RC. Seis. & Volc., Nagoya University; [3] RCSV, Nagoya Univ.; [4] JNC

我々は ACROSS を用いて弾性波速度をモニターすることにより、媒質の物性の変化を調べることを目的として研究を進めている。これまで淡路島において鳥取県西部地震や芸予地震の際、地震時の大きな揺れによる媒質の物性変化に伴って弾性波速度の変化を観測している(Ikuta et. al., 2003)。このようなイベントに伴う弾性波速度変化を検出し、歪や地下水位など他のデータとの比較を行うことは地下で起こる物性変化を理解する上で重要である。そのため高い時間精度で走時変動を観測し、より微小な変化を捉えることが必要である。今回岐阜県土岐市東濃鉦山にある ACROSS 震源からの信号を用いて弾性波の連続観測を行い、その走時精度向上のため、走時変動の原因について調べた。

2003 年 1 月岐阜県土岐市東濃鉦山において ACROSS 信号の連続送信が行われた。このとき 2.4 km 離れた瑞浪地殻変動観測壕に設置した地震計アレイを用いて ACROSS 信号の連続観測を行った。この実験の詳細は雑賀・他(2003)に示している。アレイで得られた波形から初動 P 波、初動 S 波を観測し、センブランス解析及び物理検層によって求められた地下の弾性波速度構造から、これらの波が地下 100m に存在する基盤層と堆積層との境界を伝播する屈折 P 波、屈折 S 波であることを示した。また初動の後にいくつかのコヒーレントな波の存在を確認した。しかしこれらの波についてはこの付近での深部(数 100m 以深)の速度構造が分かっておらず、同定するまでに至っていない。他のアレイでの解析結果と合わせることで解釈可能になると思われる。

今回同定された屈折 S 波、屈折 P 波について走時変動解析を行った。リファレンスの波形とのクロススペクトルを計算し、周波数毎に求まる位相差を走時差に変換し、その平均値を走時差とした(Ikuta et. al., 2002)。またアレイの各センサーの周波数毎に得られる走時差から、走時差及び見かけ速度の変化量を最小二乗法により求めた。その結果、屈折 P 波については 0.1ms 以内、屈折 S 波については 0.05ms 以内の誤差で走時の変動が得られた。またそれぞれ統計的に有意な走時変動(最大 1ms)を観測した。これらの変化は主に震源付近での気温変動に対応するような日周変動(最大で 0.5ms)であり、気温が下がると走時が遅れるという傾向を示した。また気温が 0 度を大きく下回る時にその変動量は大きくなる傾向を示した。この変化の原因として、Ikuta et. al. (2002)は震源付近での位相変動が走時の変動に影響すると報告している。しかし今回の実験では、震源基礎層での位相変動はアレイで見られた S 波走時変動と同様な日周変動を示したものの、その変動量はアレイでの S 波走時変動の 2 割程度であった。このことは観測された屈折 S 波が震源近傍での位相変動以外にも、アレイへ伝播する際に気温の影響を受けて伝播していることを示している。

観測された S 波の走時変動を解釈するため、感度解析を行った。ここでの感度とは震源 - 観測点間を伝播する波動場が、媒質中のある一点の物性値の変化によって受ける影響のことであり、波動場の散乱理論によって求めることができる。結果として、初動波形が地表にある程度の感度をもつことが示された。この結果は今回の実験で得られた変動パターンを定性的に説明する。これらの結果から、今回の実験で見られたアレイでの S 波走時と震源での位相の変動量の違いについて明らかにする。