

## アレー微動記録を用いた車籠埔断層の上盤サイトと下盤サイトでのS波速度構造の推定

### Estimation of S-wave velocity structure at a hangingwall site and a footwall site of Chelungpu fault by using microtremor records

# 佐藤 智美[1], 川瀬 博[2], 岩田 知孝[3], 東 貞成[4], 佐藤 俊明[5]

# Toshimi Satoh[1], Hiroshi Kawase[2], Tomotaka Iwata[3], Sadanori Higashi[4], Toshiaki Sato[5]

[1] 清水建設和泉研究室, [2] 九大・人間環境・都市共生, [3] 京大・防災研, [4] 電中研, [5] 大崎総研

[1] Izumi Research Institute, Shimizu Corp., [2] Grad. School of Human-Environ. Studies, Kyushu Univ., [3] DPRI, Kyoto Univ., [4] CRIEPI, [5] Ohsaki Research Institute, Inc.

台中盆地の北部にある車籠埔断層の下盤サイト(TCU049)と上盤サイトでアレー微動観測を行い、S波速度の推定を行った。台中盆地の中部の下盤サイトではS波速度1100m/sの層の層厚が1000~1400mであるが(佐藤・他,2000)、TCU049ではこの層厚が約150mと推定され、台中盆地の北部と中部では地下構造が急変していることがわかった。また、上盤サイトでは表層に逆転層がある可能性があるが、この層以深のS波速度は下盤サイトと同じで層厚が違うと考えて観測位相速度がよく説明できることを指摘した。また、観測位相速度は、1~3Hzでは下盤サイト(TCU049)の方が上盤サイトより早いことを示した。

筆者ら(佐藤・他,2000,地盤震動シンポジウム)は、1999年10月に計測した台中市の南東にある大里市近傍の4サイトでのアレー微動記録と、2000年2月に計測した台中盆地とその周辺の52地点で単点微動記録を用いて、地表から地震基盤までのS波速度構造の推定を行っている。その結果、4つのアレー微動観測点ではS波速度 $V_s$ 1100m/sの層が1000m~1400mと厚いのに対して、台中盆地の北側の単点微動観測点では300~500m程度以下と薄いことがわかった。しかし、この層の層厚は、水平上下スペクトル比H/Vの谷の周波数から推定しているため、谷の周波数が約1Hz以上に対応する層厚である300~500mより薄い場合、推定精度が低くなるという問題があった。また、単点微動観測点での地下構造は、 $V_s$ はアレー微動観測点で推定された値で固定し、層厚を推定するという方法によっているが、4つのアレー微動観測点が車籠埔断層の下盤側であり、上盤側で同じ $V_s$ を仮定してよいのかという疑問があった。そこで、2000年9月に盆地の北側の下盤側(TCU049)と、TCU049の東側の上盤側(ETC006)でアレー微動観測を行った。本研究では、この2つのアレー観測点での記録を用いた初期解析結果について報告する。なお、上盤側の小さな盆地の中にあり建物被害も大きかった埔里(TCU074)と国姓(TCU072)でもアレー微動観測を行うとともに、台中盆地の南側及び車籠埔断層を横断する埔里までの東西測線でも単点微動観測を行っており、この解析結果については今後紹介する予定である。

TCU049とETC006は、Higashi et al.(2000)が臨時余震観測を行った北側の東西測線上にあり、ETC006では臨時余震観測点でもある。ETC006では3つのサイズのアレー(S,M,L)で、TCU049では2つのサイズのアレー(M,L)で観測を行った。1アレーにつき工藤式の加速度計を10個を配置した。記録を解析した結果、TCU049での観測位相速度は、0.5~1.5Hzで1500~1600m/sとほぼフラットで、0.5Hz以下で増加する形状であることから、 $V_s$ 1100m/sの層の下は $V_s$ 1800m/s程度であることがわかった。この層の $V_s$ は、佐藤・他では既往の文献から1580m/sと仮定していたものである。なお、この層の層厚を、佐藤・他が既往の地質柱状図やH/Vの0.1Hz付近のピーク周波数に基づき、台中盆地の平均的値として概算した1800mとした場合、理論位相速度は低周波数領域の観測位相速度とほぼ合うことが確認された。

また、他の層の $V_s$ は、大里市付近のアレー微動記録から推定された $V_s$ がTCU049にも有効であり、TCU049での $V_s$ 1100m/sの層厚は約150mであることがわかった。これは、大里市付近のアレー観測点での層厚と比べると1000mも薄い。TCU049付近と大里市付近の表層地質は同じ沖積層であり、その間に地質的な境界はみられないが、地下構造には大きな差があることを意味する。Higashi et al.は、大里市付近のアレー微動観測点を含む東西測線でも余震観測を行い、上盤観測点に対する相対的地盤増幅率は大里市付近では明らかに1より大きいものに対して、TCU049付近では1または1以下であることを示しているが、これは両地点での地下構造の違いを反映したものと考えられる。中高層マンションの被害が集中した大里市近傍は、東側は車籠埔断層が接しており、北側にはこのような地下構造の急変があることから、集集地震の強震動には3次元的地盤増幅の影響があった可能性がある。

ETC006でのアレー微動記録から推定された位相速度は、約3Hzで最小(600m/s)で、高周波数領域では徐々に増加して、12Hzで800m/sとなるという特異な形状をもつ。これは、表層に逆転層があることを示唆している。3Hz以下の低周波数領域の位相速度は、 $V_s$ を固定して層厚を推定した佐藤・他の地下構造のうち、 $V_s$ 1580m/sを本研究で推定した1800m/sに修正した地下構造を用いた理論位相速度でほぼ説明できる。したがって、表層以外については、上盤と下盤では $V_s$ は同じで層厚が異なるという仮定は妥当であると考えられる。ETC006とTCU049の観測位

相速度を比較すると、1~3Hz では ETC006 の方が明らかに遅い。また、余震記録でも ETC006 では下盤観測点よりやや増幅しており(Higashi et al., 2000)、逆転層の影響も含めて地盤増幅について吟味していく必要があると考えられる。

微動観測には、黄恵珠・中垣知綱・中道聡・森洋人・林康裕・宮腰淳一の各氏の協力を頂きました。なお、この研究は科研費(基盤研究(B)(1)12574006:研究代表者:川瀬博)でサポートされている。