

## 微動探査法を用いた仙台平野および松本盆地の地下構造の推定

Estimation of underground structures in the Sendai plain and the Matsumoto basin by array measurements of microtremors

# 古村 美津子[1], 岩佐 幸治[2], 浜田 和郎[3], 凌 甦群[4]

# Mitsuko Furumura[1], Koji Iwasa[1], Kazuo Hamada[2], Suqun Ling[3]

[1] 地震予知振興会地震調査研究センター, [2] 地震予知振興会・地震調査研究センター, [3] 地震予知振興会, [4] 日本熱水開発(株)

[1] ERC, ADEP, [2] ADEP, [3] Nihon Nessui Co.

### 1. はじめに

仙台平野3ヶ所、松本盆地(ここでは大町~穂高~松本に至る地域)5ヶ所において地震計アレーを展開して微動観測を行い、地震基盤までのS波速度構造の推定を試みた。仙台平野では微動アレー探査を用いたS波速度構造の推定が行われている(佐藤・他, 1998)が、地震動予測計算に用いる3次元地下構造モデル設定には更なる構造探査が必要と考えられた。一方、松本盆地では、反射法探査や人工地震探査などが行われているが、S波速度構造はほとんど知られていない。

### 2. 観測

仙台平野での探査地点は、長町-利府線構造線断層帯の北西側(仙台市泉区; SDA)南東側(仙台市若林区; SDB)及びSDAの南約11kmの地点(仙台市太白区; SDC)である。松本盆地では、大町市(MTA)北安曇郡松川村(MTB)南安曇郡穂高町(MTC)同梓川村(MTD)松本市(MTE)で、ほぼ10km間隔である。

浅部から地震基盤までの地下構造を把握するため、一地点につき半径の異なる3つのアレー(各アレーは2重の正三角形の頂点と中心点との計7点からなる)を配置した。仙台では、各地点、半径1600mと800mの大アレー、半径400mと200mの中アレー、半径100mと50mの小アレーを配置した。松本盆地では、それぞれ倍の半径の大・中・小アレーを配置した。

使用した地震計は振動技研の速度型上下動成分地震計(MTKV-1C)で、東京測振のデータレコーダー(CV-561; 内蔵されたGPS時計で時刻補正)を用いて60分間の微動を記録した。

### 3. 地下構造の推定

観測された微動から空間自己相関法(例えば、凌・岡田, 1993)を用いてレイリー波の位相速度を求めた。さらに、求めた位相速度の分散曲線から、長・他(1999)にならって個体群探索分岐型遺伝的アルゴリズムを用いて地下構造の推定を行った。堆積層は4層から成るとし、各層の厚さとS波速度を推定した。位相速度はレイリー波の基本モードのものとして解析した。

#### 3.1. 仙台平野

既往の研究結果と同様、地震基盤(S波速度3.3~3.5km/s)の深さは長町-利府線断層帯の北西側のSDAで深く(0.94km)南東側のSDBで浅い(0.66km)という結果が得られた。SDCは断層の南東側になるが、SDBより基盤がやや深く(0.76km)佐藤・他(1998)が指摘したように仙台平野の地下構造が3次元的に複雑であることを示唆している。堆積層の各層のS波速度は0.5~1.6km/sで、基盤との速度コントラストは大きい。

SDA及びSDCでは約0.3Hzで3km/s強の高い位相速度が求められ、0.5ないし0.6Hz以下の低周波では位相速度をレイリー波の基本モードで説明することができなかった。推定された構造に対するレイリー波のメディアムレスポンスを理論的に計算すると、基本モードのそれは低周波側で非常に小さく、代わりに高次モードが大きくなる。そこで、低周波側は高次モードのレイリー波として試行錯誤的に構造のインバージョンを行い、最終的に上述した地下構造を推定した。

#### 3.2. 松本盆地

MTBでは0.5Hz~4Hzの広帯域で安定して位相速度が求められた。推定された地下構造は地震基盤(S波速度3.2km/s)の深さが1.8kmで、すぐ上にS波速度2.3km/sの層(第4層目)があること、この層の上面及び下面でインピーダンス比が大きいことが特徴的である。第1層目から第3層目のS波速度は0.8~1.2km/sで、各層の速度は大差ない。

この他の探査地点でも同様のS波速度構造が推定された。中アレー及び小アレーの微動記録から推定した構造は地点により基盤の深さや堆積層のS波速度に違いが見られる。大アレーでは地震計間の相関が悪く、地下構造を推定することができなかった。これらは松本盆地の複雑な地下構造を示唆している。

謝辞 この研究は文部科学省の委託費により実施されました。

参考文献 長・他(1999), 物理探査 第52巻 第3号, 227-246. / 凌・岡田(1993), 物理探査学会第89回学術講演会論文集, 44-48. / 佐藤・他(1998), 日本建築学会構造系論文集第503号, 101-108.