

微動探査法を用いた米子市における地下構造推定

鳥取大学大学院 学生会員 ○山下毅

鳥取大学 正会員 野口竜也

鳥取大学 正会員 西田良平

米子工業高校 正会員 足立正夫

1. はじめに

本研究の対象地域である米子市は鳥取県西部にある弓ヶ浜の南半部西側に位置し、中海に面する人口14万人を有する商工業都市であり、今後構造物の建設などが見込まれる。しかし、地盤は軟弱地盤が大半を占めており、地震発生時の被害も拡大されることが予想される。

地震災害への対策を行っていくために地震特性を推測する場合、地下構造、とりわけ弾性波速度構造が必要である。これを調べるには、人工地震を用いる方法があるが周辺地域への影響が大きい。そこで、微動探査法を用いてその中に含まれる地下構造の情報を得て、米子市の地下構造を推定する方法がある。米子市では、吉川(2002)¹⁾により米子市の地下構造の推定が行われている。

そこで本研究では、微動アレイ観測を行い、得られた微動データをSPAC法²⁾で解析し、地震の対策に必要な基礎資料である米子市の地下構造を推定することを目的とする。

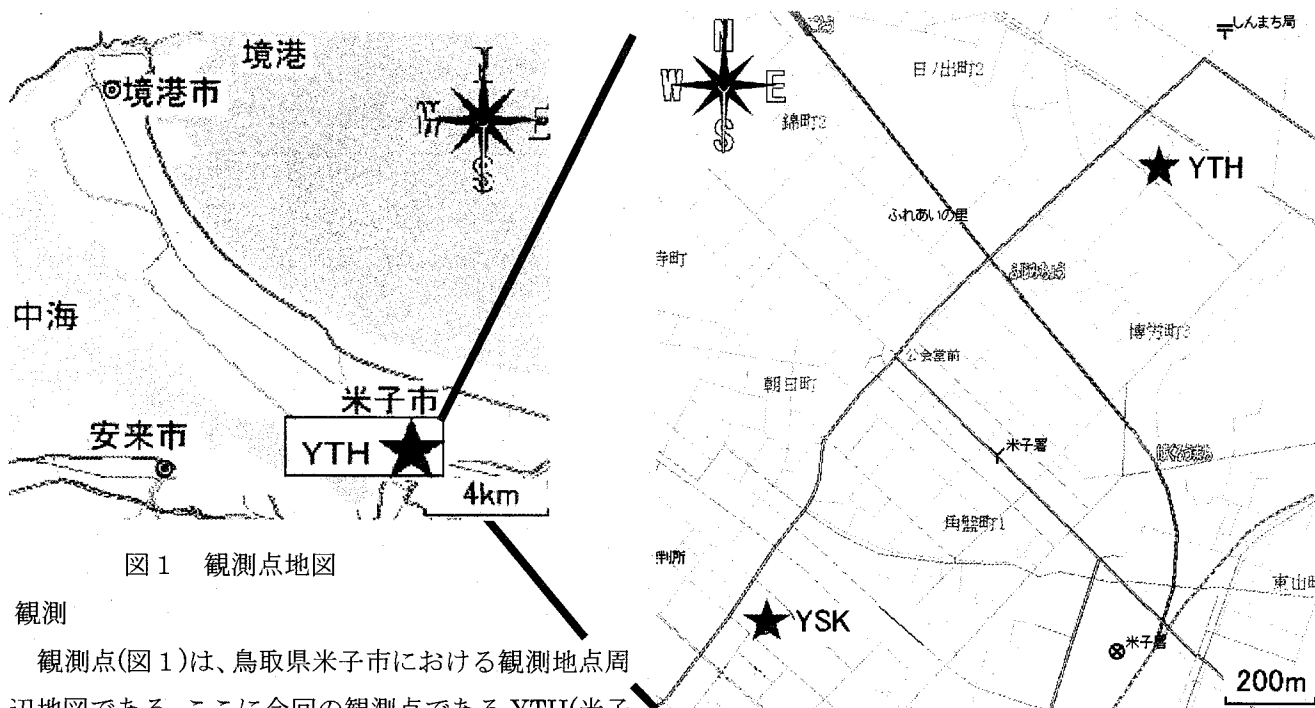


図1 観測点地図

2. 観測

観測点(図1)は、鳥取県米子市における観測地点周辺地図である。ここに今回の観測点であるYTH(米子工業高校)、YSK(吉川(2002))を示す。アレイ半径は5m、15m、30m、55m、125m、250m、500mとした。

観測システムは、PK110(勝島製作所)上下成分、データレコーダGPL6A3P(akashi社製)とし、データの同時性を確保するためGPSクロックを用いた同時観測とした。4台の地震計を中心局に1台、他の3台を円周上に正三角形をなすように配置した。観測は、天気、風の条件のよい日21:00~2:00の時間帯に行った。

3. 解析

観測はGPSクロックにより同時性が確保されているため、大アレイにおいては各アレイ半径4点の波形記録からノイズが少ないであろう81.92秒、小アレイにおいては、各アレイ半径4点の波形記録からノイズが少

ないであろう 16.40 秒区間を 10 区間選定し、SPAC 法に基づいて処理していき、位相分散曲線を得た。微動記録は時間的、空間的に定常なものを得た。

解析は、層数、各層の S 波速度、P 波速度、密度、層厚をパラメータとするモデルを仮定し、そのモデルから計算される位相分散曲線が観測値と合うように各層の層厚のみを変化させて S 波速度構造を求めた。ここに、解析より得られた YTH および吉川(2002)による YTH を示すとともに、今回新たに得られた S 波速度構造で YSK の再モデリングを行った結果を図 2 に示す。モデルの仮定には第 1 層目にはアレイ観測から求めた最小位相速度、第 2 層目から第 4 層目にはボーリングデータを参考にある程度の地質を推測し最も適当であろう S 波速度を、第 5 層、最下層には屈折法のデータから設定した。計算は S 波速度の影響を最もよく受ける効果的なパラメータであり、S 波速度構造が最も信頼性の高いものとなる。また S 波速度、P 波速度については関係式³⁾

$$V_p = 1.11 \times V_s + 1290 (m/s) \quad (3-1)$$

から求め、精度的に十の位までの概略値とした。

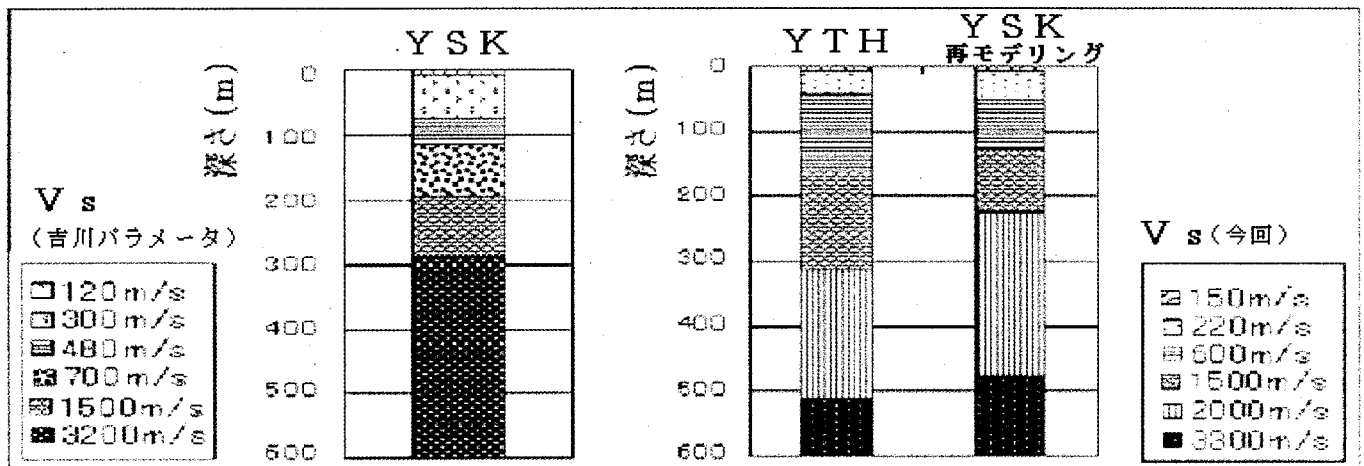


図 2 S波速度構造

4. 結果および考察

得られた S 波速度構造を各層ごとに見ていくと、まず第一層にあたるのは粘土が堆積している層、第二層にあたる部分が砂の層、第三層にあたる部分が礫の層、第四層、第五層にかけては火砕岩、流紋岩の層で、第六層には中生代の終わりから古代三紀層にかけて形成された花崗岩類がこれに当たるものと考えられ、堆積層では既存データとよい整合を見せた。基盤岩層については YTH で 600m/s 層、1500m/s 層が他に比べて厚くなっているのに気付く。また YTH に比べ YSK (再モデリング) では 1500 m/s 層、2000 m/s 層、3300 m/s 層が浅くなっている。これは YSK が YTH から南西方向に位置し、米子市の南側に基盤が露出していることから南方向に行くにつれ基盤岩層が浅く現れるものと考えられる。

5. 結論

米子市の地下構造を推定するために微動アレイ観測を行い以下の結果を得た。

- 1) 米子市において 6 層の S 波速度構造を得た。
- 2) YTH では速い相速度が深く現れた。
- 3) 米子市の南北方向の地下構造は南へ行くほど深くなる。
- 4) YTH で 600m/s 層、1500m/s 層が他に比べて厚くなっている。

表 1 構造モデル

観測点	$\rho (g/cm^3)$	$V_p (m/s)$	$V_s (m/s)$	層厚 (m)
YTH 今回	1.7	1450	150	5
	1.9	1560	220	37
	2	1850	600	120
	2.2	2950	1500	150
	2.4	3500	2000	200
	2.6	5000	3300	1000

参考文献 1) 吉川 (2002)、2) Aki, K. (1957)、3) 狐崎長琅他 (1990)