

鳥取県中部における強震観測および稠密微動探査

鳥取大学 学生会員 ○ 森 大祐 元鳥取大学 非会員 崎山 真光
 鳥取大学 正会員 香川 敬生 鳥取大学 正会員 野口 竜也

1.はじめに

鳥取県中部では過去、野口・香川より微動探査を用いた地盤構造の推定が行われている。本研究では、対象地域を湯梨浜町東郷・羽合地域に限定し、より稠密に微動探査を行うことによってこの地域の地盤構造を推定した。また、2016年10月21日14時頃にM6.6の地震が発生しており、この地震記録を分析することにより、地盤増幅特性を把握した。

2.観測および解析

稠密微動探査については3成分単点観測を192点(東郷80点、羽合112点)行った。円の中心と円周上に等間隔に4台の地震計を配置させるアレイ観測を7地点(東郷3地点、羽合4地点)行った。解析では、3成分単点観測記録によりフーリエスペクトルを算出し、水平動と上下動のスペクトル比(H/Vスペクトル)を求め、卓越周期を読み取った。アレイ観測記録からはCCA法²⁾等を利用し、位相速度分散曲線を求め、地盤構造モデルをフォワードモデリングにより推定した。

強震観測については自治体(羽合、泊、東郷)および臨時余震観測による観測点(東郷町高辻)の記録の内、最大震度3以上のデータを用いて分析した。地震記録をフーリエ変換した後、3成分の地震記録からフーリエスペクトルを求め、水平動は相乗平均で合成して、泊地点に対する各地点の水平動のスペクトル比を求めた。

3.結果および考察

3.1 H/V スペクトルの卓越周期分布

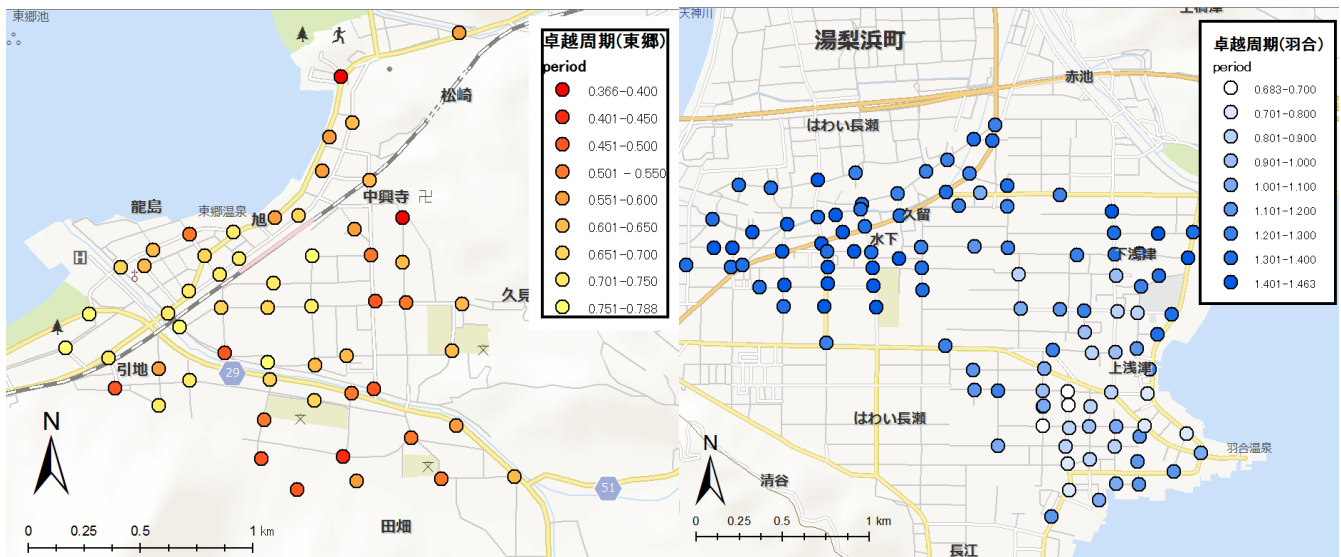


図1 H/V スペクトルの卓越周期分布図(左:東郷、右:羽合)

東郷地域での卓越周期分布では、全体的に0.5秒以下のやや短周期帯が多く分布しており、南北方向に存在する山に近付くにつれて徐々に卓越周期が短くなる傾向が見られる。一方、羽合地域での卓越周期分布では、全体的に1.0秒を超えるやや長周期帯が多く分布している。しかし、東郷池沿いに位置する温泉街の近くで1.0秒以下のやや短周期帯が局所的に分布しており、周囲の地盤構造と異なっていることが考えられる。

キーワード 鳥取県中部, 強震観測, 稠密微動探査

連絡先 〒680-8552 鳥取市湖山町南4-101 鳥取大学

TEL 0857-31-6097

3.2 地盤構造モデル

表 1、2 はそれぞれ東郷および羽合でのアレ観測により得られた地盤構造モデルである。

東郷の Tگار (湯梨浜町役場東郷支所) では表層の砂、2 層目のシルト、3 層目の礫混じり粘土、4 層目の粘土混じり礫にそれぞれ対応した S 波速度となっていると考えられる。また TZAR (高辻)、BSAR (別所) の観測結果からは山の近くに位置することから表層近くに工学的基盤が存在する。

羽合では YRAR (湯梨浜町役場) および HVAR、KDAR、SDAR では、表層にどの観測点においても、S 波速度 100～120m/s 程度の砂層があることが分かる。YRAR 以外の 3 点は各地点で 500m 程しか離れていないのにも関わらず、KDAR では H/V スペクトルの形状、卓越周期の位置が明らかに他の点と異なっており、これは 2 層目に S 波速度 500m/s の礫層の存在が影響していると考えられる。

3.3 各観測点の揺れやすさ

図 2 は鳥取県中部で起きた地震の本震記録の地盤増幅の少ない泊に対する各観測点の水平動スペクトルの比である。羽合では約 0.7Hz で約 8 倍、東郷 (龍島) では約 0.7Hz で約 10 倍、東郷 (高辻) では約 7Hz で約 10 倍となっており、スペクトル全体では、5～10 倍となっていることが分かる。また各地点のピークは地盤構造に違いを反映しているものと考えられる。

表 1 地盤構造モデル(東郷)

TGAR	層厚(m)	密度(t/m ³)	P波速度(m/s)	S波速度(m/s)
	8	1.5	1400	90
	3	1.7	1600	180
	40	1.9	1700	400
	20	2	2000	700
	60	2.2	2500	1200
	∞	2.4	3000	2000
TZAR	層厚(m)	密度(t/m ³)	P波速度(m/s)	S波速度(m/s)
	4	1.6	1400	90
	∞	2.2	2000	700
BSAR	層厚(m)	密度(t/m ³)	P波速度(m/s)	S波速度(m/s)
	7	1.6	1500	160
	∞	2	2000	700

表 2 地盤構造モデル(羽合)

YRAR	層厚(m)	密度(t/m ³)	P波速度(m/s)	S波速度(m/s)
	10	1.6	1400	120
	50	1.8	1500	200
	100	2	2000	700
	∞	2.2	2500	1200
HVAR	層厚(m)	密度(t/m ³)	P波速度(m/s)	S波速度(m/s)
	20	1.6	1400	110
	25	1.8	1500	200
	50	2	2000	700
	∞	2.2	2500	1200
KDAR	層厚(m)	密度(t/m ³)	P波速度(m/s)	S波速度(m/s)
	14	1.6	1400	100
	40	1.8	1800	500
	60	2	2000	700
	∞	2.2	2500	1100
SDAR	層厚(m)	密度(t/m ³)	P波速度(m/s)	S波速度(m/s)
	20	1.6	1400	120
	50	1.8	1500	200
	100	2	2000	700
	∞	2.2	2500	1200

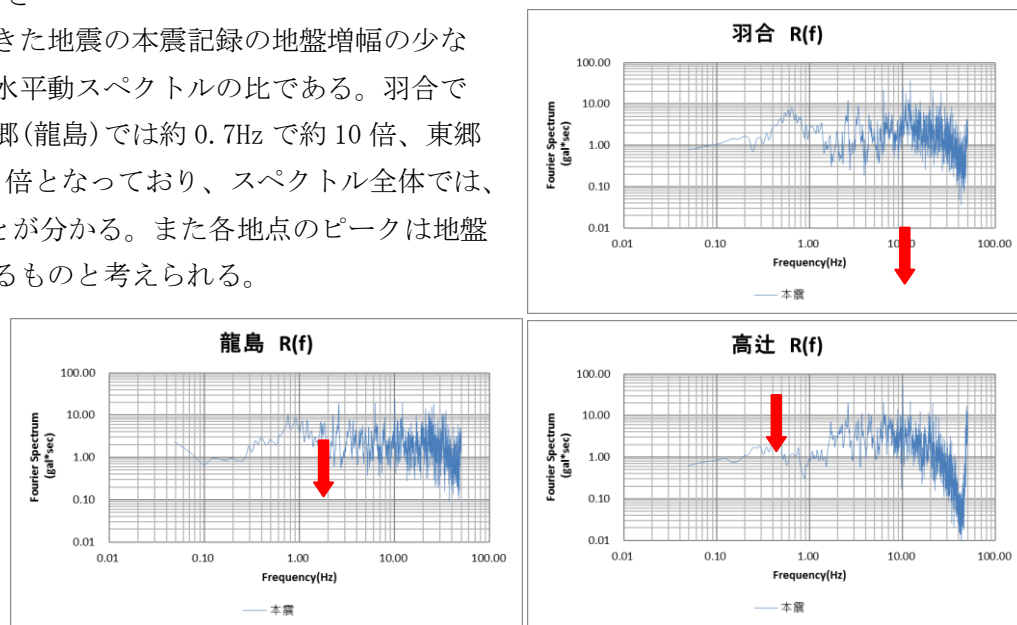


図 2 泊を基準とした各観測点水平動スペクトルの比

4. まとめ

鳥取県中部での東郷・羽合地域で稠密微動探査を実施し、詳細な卓越周期の変化を現わすことができた。特に羽合温泉街近くのやや短周期帯が局所的に卓越する地域の範囲の地盤構造を明確にすることができた。また、2016 年 10 月 21 日の鳥取県中部で起きた地震の地震記録を分析し、対象とした地域の揺れやすさを定量的に評価することができた。

5. 参考文献

- 1) 野口竜也・香川敬生 (2014) : 微動および重力探査による倉吉平野臨海部の地盤構造推定、土木学会論文集 A
- 2) I. Cho, T. Tada, and Y. Shinozaki (2006)