

I-520

都市地盤のマイクロゾーニングのための長周期微動観測

京都大学防災研究所 赤松純平
東急建設 正員 ○野口聡
京都大学防災研究所 正員 亀田弘行

1. はじめに

本研究は、地盤による長周期微動の増幅率と地下構造との対比を通して、長周期微動のマイクロゾーニングへの適用性を検証しようとするものである。そのため、地下構造の明かな京都盆地南部において、長周期微動の観測を行った。長周期微動は波浪を成因とする脈動であり、時間的に周波数特性が不安定であるので、地盤上の観測結果には入射波の特性と地盤の特性が含まれる。このため、地盤への入射波から地盤の増幅率を推定する場合、基準点との比較が必要である。京都盆地では、地盤／岩盤のスペクトル比により増幅率を推定できることが明らかにされている¹⁾。今回、観測結果と地下構造の対比を検討するために、過去に行われた地震探査²⁾と重力探査³⁾の測線上で観測記録を得て、スペクトル比により地盤の増幅率を求めた。

2. 京都盆地南部における脈動の観測と解析

観測は、地盤／岩盤のスペクトル比により地盤の増幅率を推定するために、岩盤上の基準点（京大防災研究所醍醐地震観測室：DAG）と地盤（S1～S13）との同時比較観測を行った（図-1）。

比較観測のシステムは、固有周期1秒の速度型地震計3成分に、人工的ノイズによる計器のスケールアウトを防ぐためのLow Pass Filterを接続したものをを用いて、磁気記録を得た。

脈動レベルの高い冬期の人工的な高周波のノイズレベルが低い夜間に観測を行った。

観測で得られた10分間の記録から長周期成分が卓越している約80秒間を選んでフーリエ解析し、スペクトル比（S1/DAG1～S13/DAG13）を求めた。

3. 脈動観測結果と地下構造との対比

全般的傾向は、盆地中央部ほど増幅率は大きく、特に水平動2成分がその性質を顕著に示す。

上下動成分については、増幅率の地域の変化は周波数によって異なるが、増幅率の観測地点による変化（図-5）から、0.5Hz～0.7Hzで明かな様に、堆積層の厚さに対応して増幅率は変化している。

水平動2成分は、上下動成分より低い周波数域から増幅し、増幅度も大きい。また、幅の広い周波数域で増幅を示す。増幅率は、上下動と同様に堆積層の厚さに対応して変化している（図-6）。図-6の・は、S

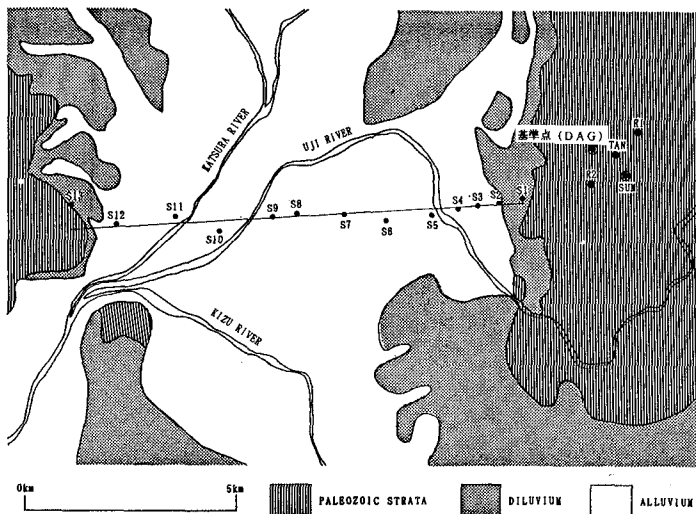


図-1 京都盆地南部の地質の略図と観測点

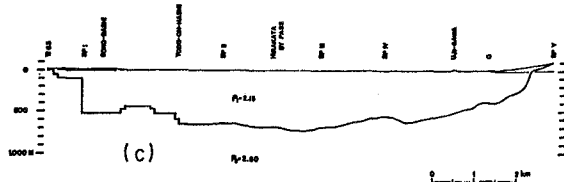


図-2 地震探査と重力探査の結果から推定された地下構造

波の多重反射理論を用いて基盤上に堆積層のある水平成層構造のモデル計算を行った結果である。0.4 Hz以下では、増幅率と多重反射理論を用いた推定結果との対応はみられるが、0.4 Hz以上では対応は付かない。また、0.4 Hz - 0.6 Hzでは、沖積層が厚く堆積したS10, S11(河川沿い)がS5~S9と比べて大きな増幅を示している。以上のことから、水平動2成分の0.4 Hz - 0.6 Hzの増幅は、表層の沖積層の影響が考えられる。

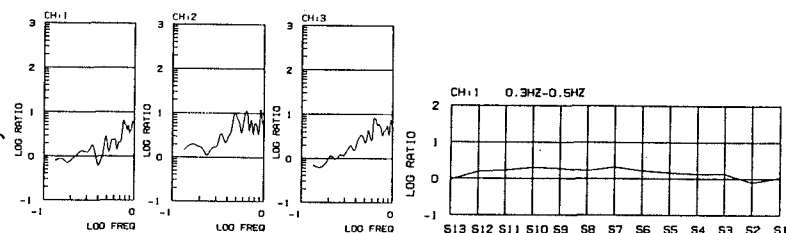


図-3 S3/DAG3のスペクトル比

(CH:1 上下動成分, CH:2 NS水平動成分, CH:3 EW水平動成分)

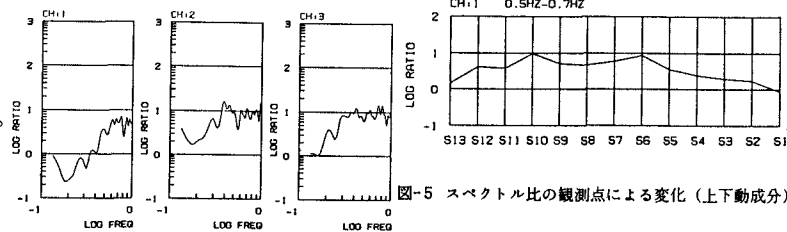


図-4 S8/DAG8のスペクトル比

(CH:1 上下動成分, CH:2 NS水平動成分, CH:3 EW水平動成分)

水平動NS、EW成分は、0.3 Hzから0.6 Hzの周波数域で、盆地縁辺部S3, S4, S12では、NS成分の方が大きな増幅を示している

(図-7)。この様に水平動成分の増幅作用の方向依存性が縁辺部に限られ、また、この増幅作用は成層構造では説明できないことから、水平動成分の増幅と盆地全体の構造との関係が示唆される。

4. おわりに

盆地を横断する観測点で、スペクトル比と地下構造との対応を検討した。その結果、スペクトル比の周波数特性並びに地域的な変化は、物理探査で得られた地下構造から推定できる増幅と全般的に対応している上に、沖積層による増幅と方位に依存した増幅を表し得ることが分かった。このことは、スペクトル比による増幅率推定の面的な拡張の可能性を示しており、長周期微動は地盤のマイクロゾーニングに有用であると言える。

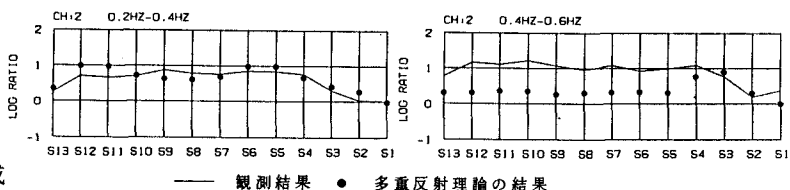


図-5 スペクトル比の観測点による変化(上下動成分)

— 観測結果 ● 多重反射理論の結果

図-6 スペクトル比の観測点による変化と多重反射理論による推定結果(NS水平動成分)

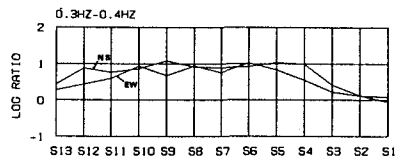


図-7 スペクトル比の観測点による変化(水平動2成分)

謝辞

脈動の特性に関する解析結果を提供して下さった京都大学理学部西村敏一助手に御礼を申し上げます。

<参考文献>

- 1) 赤松純平: 脈動観測による地盤の振動特性, 京大防災研年報, 第26号B-1, 昭58. 4, pp. 43~52
- 2) 狐崎長琅・後藤典俊・岩崎好規: 地震探査からみた京都盆地南部の地下構造と地震工学場の若干の問題, 京大防災研年報, 第14号A, 昭46. 4, pp. 203~215
- 3) 村上寛史・里村幹夫・竹内文朗・後藤典俊・吉川賢一: 京都盆地における重力探査, 物理探鉱, 第28号, 昭50. 12, pp. 268~275