

## 大阪盆地のサイト増幅特性：理論と実際の比較

### Site amplification effects in Osaka basin: Comparison between empirical and theoretical evaluations

# 長 郁夫[1], 鶴来 雅人[2], 岩田 知孝[3], 香川 敬生[1]

# Ikuo Cho[1], Masato Tsurugi[1], Tomotaka Iwata[2], Takao Kagawa[1]

[1] 地盤研究財団, [2] 地域地盤環境研, [3] 京大・防災研

[1] G.R.I., [2] DPRI, Kyoto Univ.

#### 要旨

地盤構造モデルに基づくサイト増幅特性評価の有効性を検討するため、大阪堆積盆地で観測された地震波形データから得られた経験的サイト増幅特性と観測点直下の1次元速度構造によるS波の重複反射理論により計算された理論的サイト増幅特性とを比較した。0.5-10Hz程度の周波数帯域で両者のスペクトルの概観および絶対値で比較的良い対応が見られた。理論計算に用いた堆積層の速度構造は、深さ数十mまでの浅部の詳細な検層データ(浅部構造)と地震基盤までの大局的な速度構造モデル(ここでは深部構造と呼ぶ)を合成したものである。理論的サイト増幅特性の分析結果によれば、大枠としてはこの2つのスケールの速度構造を与えることにより理論的サイト増幅特性の適切な評価が可能と考えられる。

#### 背景

近年地震災害軽減を目的として広帯域の理論的強震動予測手法の枠組みが提案されており、このためには震源や地震波伝播の影響を含めた統合的な評価を行う必要がある。広い周波数特性の考慮は最優先検討項目の一つであり、この目的のためには地震波伝播特性評価として、既知の速度構造データベースを利用して理論的にサイト増幅特性を評価できれば効果的と考えられる。しかし現状では、検層データのような詳細な情報は面的に得られている訳ではなく、広域に行うことと精緻化は両立しにくい。また信頼度の高い強震動予測のためには、堆積層の深部まで表層近傍と同じような精度の地下構造モデルを必要とするのか、さらには3次元的な構造も考慮すべきか等の基礎的な情報について系統的な検討がなされていない。そこで本研究では地震観測点において、実地震記録に基づくサイト増幅特性の評価と、与えられた地下構造モデルに基づいてサイト増幅特性を評価し、それらの比較を行うことによって理論的な増幅特性評価の妥当性を検証するとともに、深部及び浅部の地下構造情報の精緻度について検討する。

#### 手法

経験的サイト増幅特性としては鶴来他(2002)の解析結果を用いる。彼らは大阪盆地とその周辺部の33点(強震ネットの観測点10点、関西地震研究協議会の観測点23点)でサイト増幅特性を評価している。地下構造情報の有無によりそのうちの21点で理論的サイト増幅特性との比較が可能である。経験的サイト増幅特性の評価は鶴来他(1997)の提案する手法に基づく。この手法の特徴は、「(サイトの増幅スペクトル) = (地表での振幅スペクトル) / (基盤での振幅スペクトル)」における「基盤での振幅スペクトル」を理論的に算出することにより地震基盤に浅の増幅特性を絶対評価できる点にある。

一方理論的サイト増幅特性の評価はSH波の1次元重複反射理論による。理論計算に用いる浅部構造にはPS検層データを用いる。深部構造には、表層から地震基盤までを3層に分割した速度構造(香川他, 1993)と大局的な基盤形状モデル(宮腰, 1999)を用いる。

#### 結果および考察とまとめ

深部構造、浅部構造、およびそれらを合成した構造のそれぞれに対応する理論的サイト増幅特性の比較からは以下がいえそうである。すなわち、理論的サイト増幅特性は、1-2Hz以下の低周波数帯域は深部構造により特徴付けられ、一方1-2Hz以上の高周波数帯域では、深部構造がスペクトルにトレンドを与え浅部構造が意味のある起伏を与える。したがって増幅特性の絶対値に関与するという意味で高周波数帯域でも深部構造の与える影響は強い。このトレンドは深部構造の減衰特性に敏感だから、深部構造の減衰特性を精度良く把握することは極めて重要である。

結局、0.5-10Hz程度の周波数帯域で理論的評価をするためには、ごく浅部から地震基盤層が現われる深部まで速度構造を把握する必要がある。ただし経験的サイト増幅特性との比較によれば、深部構造としては宮腰他(1999)で提案されているモデルが有効であり、これは大阪平野を例として情報の多寡に応じた強震動評価のための地盤構造モデルを作成する香川他(2001)の試みの妥当性に根拠を与える結果といえる。

謝辞： 本研究の解析にはK-net および関西地震観測協議会の観測記録を使用いたしました。記して感謝いたします。本研究は、文部科学省が推進している大都市大震災軽減化特別プロジェクトの一環として行われました。