

海溝型地震における強震動予測

Strong Motion Prediction for Subduction-Zone Earthquakes

三宅 弘恵 [1]; 纈纈 一起 [1]

Hiroe Miyake[1]; Kazuki Koketsu[1]

[1] 東大・地震研

[1] Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo

<海溝型地震の広帯域強震動予測の重要性> 海溝型地震は、一般に内陸地震に比べ規模が大きく再来期間が短い。そのため、長期評価に基づいた確率論的地震動予測における海溝型地震の影響は大きく、精度の高い強震動予測が急務となっている。海溝型地震における強震動予測では、長周期地震動から短周期地震動に至る広帯域の評価が重要であり、震源像・地下構造情報に基づく伝播経路・盆地内における増幅・地盤増幅特性を広範囲で連携させる必要がある。近年の国内外における観測網発達・地下構造情報の充実によって、内陸地震では波形インバージョンが多数行われ、震源像が明確になってきた。断層面積のみならずアスペリティのスケールリングが見出され、それらに基づいた強震動予測レシピの提案や広帯域強震動評価と検証が行われている。しかしながら海溝型地震は、観測網が整備されて以降、まだ記録を蓄積している段階であり、震源像の策定が続いている。

<海溝型地震の震源モデル> 震源モデルの構築において、波形インバージョンにより得られるすべり分布は基礎的な情報となる。室谷・三宅・纈纈 (2005) は、日本における海溝型地震の波形インバージョン結果をコンパイルし、海溝型地震の断層面積やアスペリティ面積のスケールリングは、内陸地震のそれらとほぼ似通っているとの結論を得ている。また、海溝型地震では内陸地震のように長周期アスペリティ 強震動生成域とはならない可能性が指摘されており、畑・三宅・纈纈 (2006) では、特性化アスペリティと強震動生成域の物理的な関係について、応力降下量と実効応力の観点から見直しを行っている。これらの研究を基に大大特Iでは、海溝型地震の震源モデルの構築方法について次のような方針をたてている (纈纈・他, 2005)。発生サイクルにおいて一回前の地震の震源過程モデルがわかっている場合、アスペリティは繰り返す (Yamanaka and Kikuchi, 2004) ことを前提に一回前の地震の震源過程モデルを、一回前がわかっていない地震については、震源過程モデルのコンパイルによるスケールリング則 (室谷・他, 2005) を基にした特性化震源モデルを用いる。この妥当性については、一回前の地震の震源過程モデルがわかっている関東地震・南海地震、一回前がわかっていない想定首都直下地震・想定東海地震を対象とした広帯域強震動予測により検証する予定である。最近では、震源の不均質性の導入が試みられており、関東地震を対象に擬似動的震源モデルを (Miyake et al., 2005)、南海地震を対象に震源にマルチスケール不均質性を (関口・他, 2005) 導入している例がある。また、近年のプレート境界面深さの再定義 (例えば Sato et al., 2005) に基づいた震源モデルの再構築も重要な課題であろう。

<海溝型地震における強震動予測> 海溝型地震における強震動予測では、計算領域が広大なことに加え、長周期地震動から短周期地震動までの評価が重要となる。決定論的に評価可能な長周期地震動に関しては、関東地震 (Sato et al., 1999)、南海地震 (Furumura, 2003; Kawabe and Kamae, 2003) などを対象に、大規模数値シミュレーションによる強震動評価が行われており、2003年十勝沖地震や2004年紀伊半島南東沖地震を契機に、豊富な観測記録に基づく検討がさかんになった (青井・他, 2004; Koketsu et al., 2005; Hayakawa et al., 2005; Yamada and Iwata, 2005; 畑山・他, 2005; 池上・他, 2005)。長周期地震動の伝播経路における発達過程・盆地内における励起メカニズムの定量的な評価がすすみ、その過程で、長距離伝播時におけるQ値の与え方 (Kawabe and Kamae, 2005) や、付加体構造の重要性 (Yamada and Iwata, 2005) 等が指摘されている。また、短周期地震動については、関東地震 (壇・他, 2001)、南海地震 (Kamae and Kawabe, 2003) などを対象に強震動評価が行われている。ここでは、特性化震源モデルと経験的・統計的グリーン関数法によるシミュレーションの有効性が示される一方で、特性化震源モデルとハイブリッド法の組み合わせ時に中周期帯域で生じる落ち込みを防ぐ二段階ハイブリッド法 (佐藤・他, 2005) などが提案されており、今後、2005年宮城県沖地震等の観測記録を対象に、短周期地震動の評価方法を磨き上げてゆくことが必要だと考えられる。現状の海溝型地震の強震動予測では、計算機環境の制約から、決定論的な手法ではなく統計的グリーン関数法のみが用いられている場合もある (例えば、地震調査推進本部・中央防災会議)。今後、決定論的な計算手法の導入と、両者の接続周期を短周期側へ移動するために欠かせない地下構造情報の充実を図ることで、長周期地震動から短周期地震動までの評価を視野に入れた広帯域強震動予測がより現実的になるとと思われる。