

海溝型地震に対する強震動予測：現状と展望

Current state and view concerning strong motion prediction for subduction zone earthquakes

佐藤 俊明[1], 青井 真[2], 笹谷 努[3]

Toshiaki Sato[1], Shin Aoi[2], Tsutomu Sasatani[3]

[1] 大崎総研, [2] 防災科研, [3] 北大・理・地球惑星

[1] Ohsaki Research Institute, [2] NIED, [3] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ.

(1) はじめに

強震動予測の方法論を構築するには、まず、強震動特性を構成する三要素である震源特性、地震波の伝播特性、地盤増幅特性を把握しておく必要がある。そして、これら三要素のそれぞれに対して、既往の知見をコンパイルし、強震動に大きく影響するパラメータを抽出し、さらに、それを単純化して特性化することにより、強震動予測用の特性化モデルを作成する必要がある。強震動予測の方法論が構築できれば、実際の強震動予測は、特性化震源モデルの設定、特性化伝播経路・地盤モデルの構築、強震動予測手法による強震動計算のステップを踏んで行われることになる。そして、予測結果は既往のデータによって検証されなければならない。

内陸地殻内地震に関しては、1995年兵庫県南部地震以降、強震動予測の方法論やその適用性に関する研究が精力的に行われ、2001年度の合同大会のスペシャルセッション「内陸想定地震に対する断層・地盤構造評価と強震動予測」にて、最新の研究成果の紹介や今後の課題・方向性が議論された。

当セッションはその海溝型地震版であり、切迫性が指摘されている東南海地震、南海地震や宮城県沖地震をはじめとする大規模な海溝型地震に対する強震動予測の方法論の構築と予測精度の向上を目指して、関連する幅広い分野における現在の知見の共有化と今後の課題の析出をはかることを意図して企画された。以下では、当セッションの趣旨説明の観点から議論のポイントを整理する。

(2) 震源パラメータ

強震動予測の観点からは、複雑な断層破壊過程をどのようなデータや知見に基づいてどのような拘束条件のもとに特性化震源モデルとして設定するかが問われる。具体的には、地震の破壊域の設定、破壊域の中でも特に地震波を強く放射し強震動に大きな影響を与えるアスペリティの位置や形状とそのすべり時間関数の設定、破壊開始点や破壊伝播性状の設定が重要となる。この中でも、強震動特性を支配するアスペリティのモデル化は特に重要である。しかし、現状ではアスペリティという用語には様々な解釈や用いられ方があり、研究者間で認識の相違を招くことがあるのも事実である。当セッションでの一つの大きなポイントは、この問題に対して、関連する異なった分野間でアスペリティという概念がどのように用いられているかを、強震動の周期帯域や過去の震源インバージョン解析等の分解能を意識した上で認識し合い、強震動予測にとって本質的に重要なアスペリティの性質は何か、その特性化をどのような知見や情報からどのような方法によって行うことが可能かを議論することにある。

また、アスペリティをはじめとする強震動予測にとって重要な震源パラメータの設定に対し、過去の地震活動など現象論的・経験的知見や、プレートの構造や物性に関する新しい仮説や知見がどのような情報を提供し得るのかは非常に興味深い問題である。特に、後者の仮説や知見は、現象論的・経験的な関係に物理的根拠を与え、プレート沈み込み帯で実施されている様々な観測・調査の成果を強震動予測に直接的に反映させる可能性の点からも重要と考える。

(3) 伝播経路と地盤のパラメータ

大規模な海溝型地震は、内陸の地殻内地震と比べて、破壊域が広範囲に及ぶと同時により長周期の地震波を励起させる。したがって、海溝型地震の強震動予測では、内陸地震の場合と比べて広範囲で広帯域の強震動予測が必要となる。例えば、大規模な海溝型地震では、震源で励起された周期十数秒のやや長周期の波が数百キロメートルも離れた厚い堆積盆地で増幅されて構造物に被害を与える可能性も指摘されている。このような広範囲にまたがる伝播経路において、海洋性プレートの存在や海が存在も含めて海溝から陸域に至る三次元の複雑な速度構造や減衰構造ならびに減衰の周波数依存性が広帯域強震動にどのような影響を及ぼすのかを定量的に把握することが重要と考える。さらに、影響の大きなパラメータを強震動予測のための特性化伝播経路・地盤モデル作成に的確に反映させるための方法論や利用できるデータについても実例も交えて議論することが重要と考える。

(4) 強震動予測手法と強震動予測結果の検証に関する問題

前述したように、大規模な海溝型地震の強震動予測は、内陸の地殻内地震と比べて、より広範囲の地下構造のモデル化とより広帯域の強震動予測が必要となる。この観点から、既往の各種の強震動予測手法の適用性や問題点、今後の手法開発の方向性について、実例も踏まえて手法上の本質的問題と実用上の問題を議論することが重要と考える。さらに、強震動予測結果は既往の地震動や震度のデータ、経験的距離減衰式との比較などによって検証される必要があるが、データの精度を含めて予測結果の検証にかかわる問題についても、実例を交えて議論するこ

とが重要と考える。