

震源断層モデル高度化へのアプローチ

東京大学地震研究所 佐藤比呂志

1. はじめに

国際的にも重要な生産・金融拠点である首都東京は、プレート境界部のメガスラスト直上に位置するという地学的にも極めてユニークな立地条件を有する。関東大地震と同様の地震が発生した場合の間接被害も含めた経済的損失は、120～400兆円と巨大な被害が想定されている。首都圏においてはM7クラスの地震であっても、首都機能・社会経済活動、ひいてはネットワーク化した国際金融を通じて国際的にも深刻な影響が予想される。こうした大規模な地震災害の軽減策を策定するためには、総合的な地球科学的研究によって、大規模地震によって発生する強震動の精度の高い予測を行う必要がある。ここでは、主として構造探査による活断層-震源断層のイメージングにもとづく、震源断層モデルの高度化へのアプローチについて言及する。

2. 大都市圏地殻構造調査のターゲット

大都市圏地殻構造調査計画は、首都圏と近畿圏を対象領域としている。この地域では、海溝型の巨大地震を引き起こす沈み込み型の巨大衝上断層（subduction mega-thrust）と、いわゆる内陸直下型の地震を引き起こす地殻内活断層-震源断層の二種類の震源断層が問題になる。

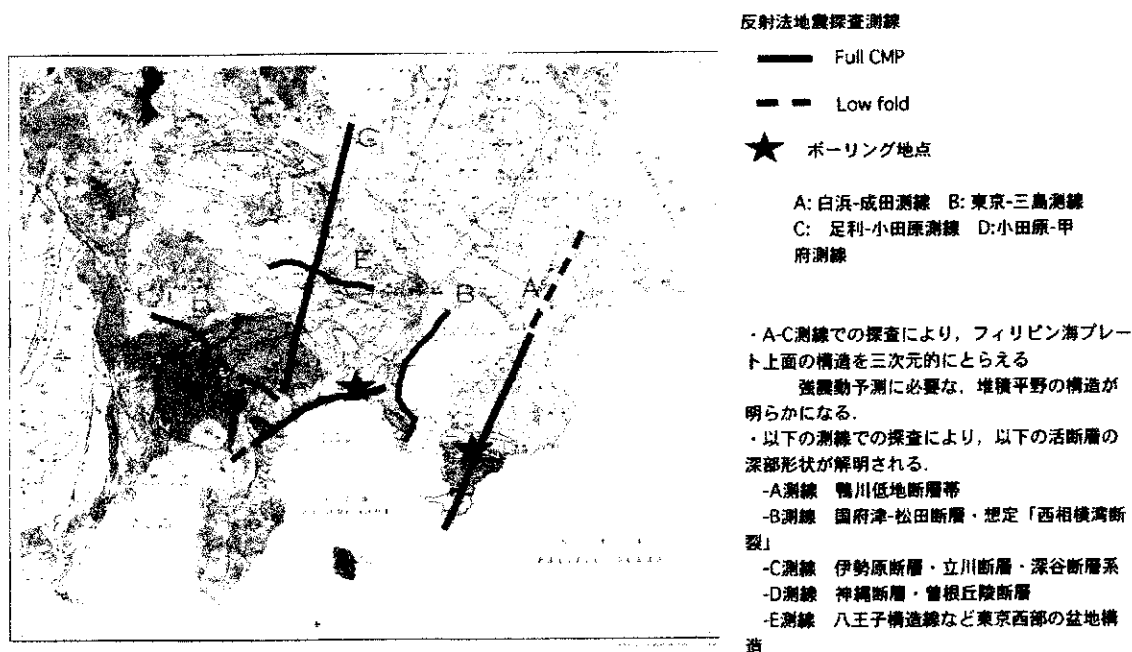
- a. **沈み込み型巨大衝上断層についてのアプローチ:** とくに首都圏はこの断層の震源域の直上もしくは直近に位置し、首都圏の構造探査では主要なターゲットになる。この断層の形状については、地震活動や地殻変動から概ね明らかにされている。したがって、今回のプロジェクトではより高次の微視的パラメーターに貢献する断層面の物理特性についての直接的な情報を得ることが重要な課題になる。中部地方や西南日本の陸域では、ダイナマイト震源による地震探査によって、プレート境界面からの反射波が観測されている。また、房総沖でもエアガン震源によって同様のイメージが得られており（木村、本講演）、反射係数などを用いて巨大衝上断層面上での物理特性のマッピングが可能な段階になっている。本プロジェクトでは、直接巨大衝上断層からの反射波等を観測し、物理特性のマッピングを行い、地震活動・地殻変動のデータと協調的に震源断層の微視的パラメーター抽出への研究を進める必要がある。
- b. **内陸活断層-震源断層:** 内陸の活断層については、地震活動などでその深部形状が推定できる断層はごくわずかであり、断層の巨視的パラメーターの解明が当面の課題となる。近年、東北脊梁山地などいくつかの地域で、反射法地震探査によって活断層の深部延長のイメージングに成功している。現在の活断層は地質構造の形成プロセスの中で生じたものであり、断層の再活動を通じて進化している。活断層深部のジオメトリーは反射法地震探査による

イメージをもとに、こうした地質形成史についての知見と協調的にモデル化され、長波長の第四紀後期の地殻変動データと整合的に三次元モデルが作成される必要がある。とくに近畿三角地域は逆断層型の変形が卓越し、山地・盆地の垂直変動量変化を用いた断層の3Dマッピングが可能な地域である。

- c. **活断層-震源断層システムの解明:** 震源断層は地殻上部での分岐などによって、一連のシステムを構成する。震源断層といくつかの分岐した活断層の連結性やそれらの形状を明らかにすることは、内陸地震の長期予測の観点からも重要な課題である。

3. 首都圏の地殻構造探査測線

前述した課題に焦点をあてた、2002-4年までの探査測線案を以下に示す。基本的にはA-Dまでの測線では3次元的に複雑な形状を示すフィリピン海プレート上面までのイメージングを目的とする。



同時に、それぞれの測線は首都圏の主要な活断層を横断するように設定されており、内陸活断層の深部形状やプレート境界面のメガスラストとの関係も解明できる。尚、測線長やその詳細位置については暫定的である。

震源は、パイロサイスの他、ダイナマイト、エアガンなどの震源を用いる。とくに神奈川測線などの都市域では、エアガンの同一地点での多数回発震などを併用して、S/N比を向上させる。受振装置は、通常のCDPケーブルの他、Bay-cable, OBC (Ocean Bottom Cable)などのケーブルシステムと独立型のレコーダーを使用する。通常のCMP法によるイメージングと低重合法をターゲットに応じて併用し、コストパフォーマンスを向上させる。