

[講演要旨] 明治東京地震の震源像と強震動

古村 孝志¹, 中村 操², 室谷 智子¹, 山中 佳子¹ (¹ 東大地震研, ² 防災情報サービス)

§ 1. はじめに

1894年6月20日に東京直下で発生した明治東京地震により、東京東部と横浜の沿岸部を中心に死者31名を含む大被害を引き起こされた。この地震で埼玉、東京、横浜の広い範囲が震度6相当の揺れとなり、島根、紀伊半島から青森までが有感となった(図1)。測地データに基づく断層モデルの研究(須藤, 1977)や、地震波解析による震源モデルの研究(勝間田・他, 1999)を除き、地震像の詳細は依然よくわかっていない。

§ 2. S-P 時間から推定する震源の深さ

当時、東大地震学教室と中央气象台において、ユーイング・グレイ・ミルン式円盤形地震計による計器記録が開始されていた。地震研究所には、本郷、一橋、観音崎などで観測された、11枚の円盤記録が保存されている。まず、これらの古記録をデジタル化し、山田・他(2004)の手順に従い、回転座標から直交座標に変換した(図2)。なお、地震計の固有周期は6秒、倍率は1倍である。制振器は備えられていないが、機械摩擦による5%程度の減衰が想定される。

図2の本郷の記録からは、S-P時間が6.9秒、また最大振幅は73mmと読み取ることができる。本郷に併設された他の地震計や、神田区一橋の工科大学の円盤記録も同様に読み取ったところ、S-P時間は5.6~7.0秒の範囲になった。このばらつきは、円盤の始動時刻の違いと、回転むらによるものと考えられる。地盤の悪い一橋の揺れは大きく(最大130mm)、本郷の2倍近くになる。

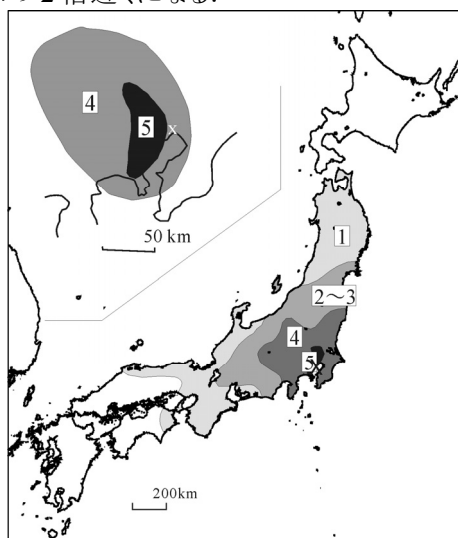


図1. 明治東京地震の震度分布

震央を東京湾の北部と考えると、読み取った S-P 時間から震源距離は40~52kmと推定される。この深さの地震は、フィリピン海プレート(PHP)内部、または PHP と太平洋プレート(PAP)が接する場所で起きたものと予想される。

§ 3. 震度分布から考える震源像

被害調査に基づく関東の詳細震度分布(萩原, 1972; 図1左上)によると、震度5の範囲が北埼玉から東京、横浜を通り鎌倉まで延びており、最大震度は震央から西に10km以上ずれている。この地域は荒川などの旧河川の流路や自然堤防にあたり、地下数十メートル以浅の表層地盤による増幅の影響が大きかったことが考えられる。2005年7月23日の千葉県北西部の地震(h=70km)でも同様のいびつな震度分布が見られた。

次に、日本列島全域の広域震度分布を見ると、震度のコンターがほぼ等間隔に並び、その長軸が北東-南西方向に延びる楕円形状を示すことがわかる。これは関東地震がそうであるように、PHPの地震に見られる特徴である。もしこれがPAPの地震であれば、東北-北海道の太平洋側で震度が大きくなる異常震域が見られるはずである。

異なる深さ(h=10,40,80km)に震源を置き、地震波動伝播のFDMシミュレーションを行い、計測震度分布を求めた。この結果深さ40kmのPHP内、あるいはPHP/PAP境界の計算結果が東京地震の広域震度分布によく一致することが確認できた。

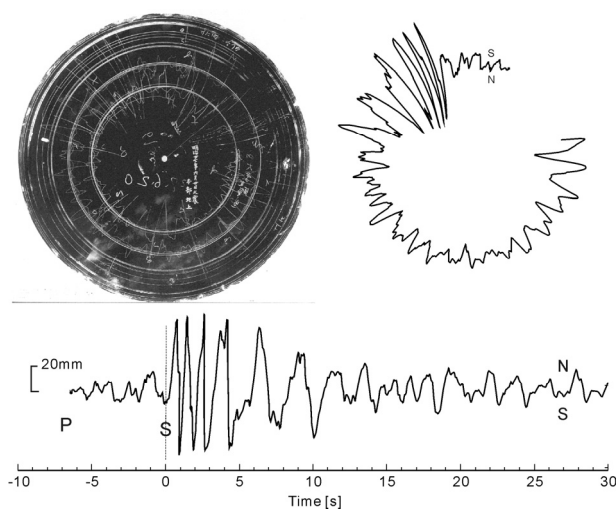


図2. 復元した円盤記録