

[講演要旨] 1885年以降の「M7級首都直下地震」の類型化(序報)

石辺岳男・西山昭仁・佐竹健治・島崎邦彦(東大地震研)

Classification of Magnitude 7 Earthquakes which occurred after 1885 in Tokyo Metropolitan Area (1<sup>st</sup> Report)

Takeo Ishibe, Akihito Nishiyama, Kenji Satake, and Kunihiko Shimazaki

Earthquake Research Institute, University of Tokyo

首都機能が集中する南関東においては、太平洋プレート(以下 PAC と略記)及びフィリピン海プレート(以下 PHS と略記)が陸のプレートの下に沈みこんでおり、(1)活断層で起こる浅い地震(1931年西埼玉地震など)、(2)陸のプレートと PHS とのプレート境界の地震(1923年大正関東地震など)、(3)PHC 内部で発生する地震(1987年千葉県東方沖地震など)、(4)PHS と PAC とのスラブ境界の地震(2005年千葉県北西部の地震など)、(5)PAC 内部で発生する地震、と様々な地震が発生している。その中で、最大規模となるのは相模トラフ沿いのプレート境界(上記の(2)に該当する)で発生する関東地震(M8級)である。現在、関東地震の平均再来間隔は 200-400年程度と見積もられており(地震調査委員会, 2004)、1923年大正関東地震からの経過時間(87年)を考慮するとその切迫性は低いと考えられる。

では、南関東に被害を及ぼすような地震の切迫性は低いのであろうか? 答えは「否」である。南関東を中心とした深さ 30~80 km で発生する M7 級地震の 30 年発生確率は 70%程度と推定されており、切迫性が高い(地震調査委員会, 2004)。この確率は 1885 年以降に発生した 5 つの被害地震(1894年明治東京地震, 1895年および 1921年茨城県南部の地震, 1922年浦賀水道付近の地震及び 1987年千葉県東方沖地震)から計算された発生頻度に基づいたものであるが、これらの中には震源やその発生機構について統一の見解が得られていない地震が多い。こういった背景から、現在のところ上記分類のうち「関東地震」を除く(2)、(3)、(4)および(5)を一括して「その他の南関東で発生する M7 級地震」と称し、上記の確率が算出されている。したがって今後、長期確率評価を高度化するためには、上記の 5 地震の素性を明らかにし、上記(1)~(5)に分類してその繰り返しの有無等を議論する必要がある。石辺・他(2009a, 2009b)ではその手始めとして、これら 5 地震を対象として、既往研究を総括するとともにデータの整理を行った。本稿では、これらの 5 つの被害地震のうち、1895年及び 1921年茨城県南部の地震に関する震源や発震機構に関する予察結果を中心に報告する。

1895年茨城県南部の地震(M7.2)は、宇佐美(1973)、石橋(1975)、勝又(1975)、宇津(1979)などによって震央が議論されている。勝又(1975)において烈震(震度 5 以上)域が見られる一方、石橋(1975)では強震(震度 4 に相当)に留まるなど、震度分布に相違が見られる。震源深さは、石橋(1975)、宇津(1979)ともに浅い地震ではないとした。現在も活発な地震活動が観測されている地震クラスターとの関連を示唆する報告がある一方で、具体的に震源深さを議論した既往研究は見当たらない。大森(1899)に記載されている東京における初期微動継続時間(11.3 秒)から宇津(1979)の震央ならびに、気象庁速度構造(上野・他, 2002)を仮定すると、震源深さは 75

~85 km 程度に推定された。これを PAC 上面深度 (Ishida, 1992)と対比すると、この地震は浅くとも、PHS と PAC の境界、おそらくは沈み込む PAC 内で発生した地震であったと考えられる。PAC 内地震は、東北から北海道の太平洋側で震度が大きくなる「異常震域」が見られる一方で、PHS 内地震はほぼ同心円状の震度分布になる。このような震度分布の特徴から、震源深さを議論することが可能であると考えられるが、震度分布に既往研究による相違が認められるため、今後震度分布について精査する必要がある。

1921年茨城県南部の地震(M7.0)、通称「竜ヶ崎地震」は、千葉県北西部と茨城県南西部を中心に、道路の亀裂や墓石の転倒、壁塀の崩壊などの被害を及ぼした。中央气象台(1921)、牛山(1922)、大森(1922)、勝又(1975)や石橋(1973,1975)によって震源決定が行われているが、東京における S-P 時間が 6.3 秒(東京气象台, 1921)、6.2 秒(牛山 1922)、8.8 秒(大森, 1922)、8.5 秒(石橋, 1973)と異なるために震源が大きく異なる。また、発震機構の議論として石橋(1973, 1975)や勝間田(2000)がある。勝間田(2000)による発震機構解は節面の一つが走向 288 度、傾斜角 79 度、すべり角 -34 度の、圧縮北東-南西方向の圧縮軸をもつ地震で、PHS と PAC のスラブ境界で発生する西ないし北西傾斜の低角逆断層型のメカニズム、茨城県南西部地震クラスターの典型的な発震機構(例えば、笠原, 1985)とも異なるとした。石橋(1975)は、本郷、水戸、銚子及び筑波における S-P 時間から、震源を茨城県南西部の深さ 53 km と推定した。そして、S-P 時間の読み取り誤差を考慮しても震源の深さが 40~60 km に収まることから、現在も地震活動が活発な茨城県南部の深さ数 10 km の地震クラスターで発生した地震であると結論付けた。上記の S-P 時間と気象庁速度構造を用いて震源決定を行ったが、石橋(1975)とほぼ同様の深さ 55 km 程度に推定された。1921年茨城県南部の地震の震度分布からは、PAC 内地震の特徴である「異常震域」は認められない。推定された震源の深さ、当該領域における PAC 上面の深度、震度分布からは PAC 内地震であるとは考えにくい。震源深さの精度を考慮すると、PAC 上面に沿って発生した地震であった可能性は否定できない。しかしながら、牛山(1922)による初動を用いて HASH(Hardebeck and Shearer, 2002)により推定された発震機構は、震源の精度を考慮しても横ずれ型であり、PAC の沈み込みに伴う低角逆断層型とは顕著に異なる。これらは、東北地方における地震現象を加えて震源や発震機構の推定を行った海野・他(2010)と調和的である。以上の点を考慮すると、1921年茨城県南部の地震は沈み込む PHS 内で発生した地震であったと考えられる。謝辞:本研究は、「首都直下地震防災・減災特別プロジェクト①首都圏周辺でのプレート構造調査、震源断層モデル等の構築等」における「過去地震の類型化と長期評価の高度化に関する調査研究」の一環として行った。