

海溝型地震の発生履歴と長期予測

産業技術総合研究所 活断層研究センター 佐竹 健治

リアルタイム地震学の先にあるもの

菊地さんが推進したリアルタイム地震学の進歩によって、今では地震発生数時間以内に地震モーメント・メカニズムがわかり、テクトニックな意義などが議論されるようになった。地震発生の翌日までには政府の地震調査委員会の評価も発表される。これまで地震学者は地震波形の解析((Seismography)に多くの時間を費やしていたが、今後は地震現象そのものの理解(Seismology; 例えば震源の物理やテクトニクス)に時間と頭を使うようになるのだろう。

しかし、大きな地震の繰り返し間隔に比べて地震観測の歴史は短いため、先日の紀伊半島南東沖や新潟県中越地震のように、地震計による観測が始まってから前例のない地震も発生する。海溝や活断層における大地震の発生履歴の解明のためには、歴史文書、地質学的な痕跡など、地震記録の解析以外の方法も活用する必要がある。

歴史記録から断層パラメーターを推定する:1700年カスケード地震

地震テクトニクスや地質学的な痕跡から、北米カスケード沈み込み帯で約300年前に大地震が発生したことが示唆されていた。日本で元禄十二年十二月八日の夜から翌日にかけて記録された津波被害から、その発生時は西暦1700年1月26日午後9時ごろ(現地時刻)で、地震モーメントは $1 - 9 \times 10^{22}$ Nm (Mw8.7 - 9.2)と推定される(Satake et al., 1996 Nature; 2003 J. Geophys. Res.)。

宮古・大槌(岩手県)、那珂湊(茨城県)、清水(静岡県)、田辺(和歌山県)での被害の記述から、場所や浸水高の推定・過去300年間の海面変動量などの不確定性を考慮して、津波の高さ(1~5m程度)を3通りに推定した。さらに、カスケードにおける3次元プレート形状モデルを用いて、6通りの断層モデルを想定した。これらの18通りの組み合わせについて、太平洋を横断する津波を計算し、日本沿岸での高さと比較して、断層面上のすべり量を推定した。

津波堆積物から推定されるプレート間地震の発生履歴

2003年十勝沖地震(M8.0)の震源域では、20世紀に1952年十勝沖地震(M8.2)、19世紀には1843年(天保十四年)十勝沖地震(M8.0)が発生した。さらに、17世紀及びそれ以前には、上記の津波より規模の大きい津波が発生したことが、津波堆積物の調査から明らかになってきた(Nanayama et al., 2003 Nature)。津波堆積物は20世紀の津波の浸水範囲に比べてはるかに内陸(海岸から1~4km程度)まで追跡され、海岸の段丘では標高6.5~18mで確認されている(平川ほか、月刊地球 印刷中)。また、過去2500年間に5~6回繰り返したことから、平均間隔は約500年と、典型的なプレート間地震よりも長い。これらの津波堆積物の分布は十勝沖~根室沖のプレート間地震(長さ300km、深さ17-51km、平均すべり量5m)でほぼ説明できる。地質学的な証拠から推定されるプレート間地震の履歴は、地震記録から推定されるものと異なる。