

世界の沈み込み帯で発生する巨大地震の共通性と多様性 Similarity and variability of great earthquakes in world's subduction zones

佐竹 健治^{1*}
Kenji Satake^{1*}

¹ 東京大学地震研究所

¹Earthquake Research Institute, University of Tokyo

M9クラスの超巨大地震はその発生間隔が数百年程度と長いこと、特定の沈み込み帯から得られるデータは限られるが、世界中の沈み込み帯を調べることによって、知見を増やすことができる。20世紀以降に発生したM9以上の超巨大地震5個については、地震波・津波・地殻変動データの解析によって、すべり分布や共通性が明らかにされた。それ以前に発生した超巨大地震については、歴史資料や海岸変動(隆起・沈降)・津波堆積物・タービダイトなどの古地震データから、規模や履歴が調べられ、多様性が明らかになってきた。M9クラスの超巨大地震は、M8程度の地震が繰り返し発生している沈み込み帯でも発生しており、短い履歴に基づいてM8クラスの地震を固有地震とみなすことは危険である(Satake and Atwater, 2007)。

20世紀以降に発生したM9クラスの巨大地震、すなわち、1952年カムチャツカ地震(Mw 9.0)、1960年チリ地震(Mw 9.5)、1964年アラスカ地震(Mw 9.2)、2004年スマトラ・アンダマン地震(Mw 9.1)、2011年東北地方太平洋沖地震(Mw 9.0)については、津波波形と地殻変動データのインバージョンによって、すべり分布が調べられた。その結果、最大すべり量は平均すべり量の2~4倍であること、平均すべり量の1.5倍以上の領域をアスペリティと定義するとその面積は断層全体の16~32%であること、M8クラスの海溝型地震について見出されていた地震モーメント、断層面積、アスペリティ面積、平均すべり量間の相似則がM9クラスの地震にも適用できることなどが明らかとなった(Murotani et al., 2013)。

20世紀以前の巨大地震については、環太平洋で実施されてきた歴史地震・古地震学的調査によって、それらの履歴や多様性が明らかになってきた。1960年チリ地震の震源域では、歴史資料によれば100年程度の繰り返しで巨大地震が発生しているが、津波堆積物調査(Cisternas et al., 2005)からは1960年のひとつ前のM9クラスの地震は1575年に発生し、その繰り返し間隔は300年程度であると推定されている。北米のカスケード沈み込み帯では、歴史的には巨大地震の発生は知られていないが、1980年代から行われてきた古地震学的調査(海岸の沈降、津波堆積物、深海タービダイト)から、過去1万年間に40回を超える巨大地震が発生していること、それらのうちM9クラスのは半分程度(平均発生間隔は500年程度)であることなどが明らかになった(Goldfinger et al., 2012)。千島海溝沿いでも、津波堆積物を残すような巨大地震は約500年間隔で発生したことが、最近では17世紀にそのような巨大地震・津波が発生したことが知られている(Nanayama et al., 2003)。仙台平野における津波堆積物調査からは、貞観地震や東北地方太平洋沖地震のような地震の発生間隔は500~800年程度と見積もられている(Sawai et al., 2012)。インド洋の周辺諸国(タイ、インドネシア、インドなど)でも2004年以降、古地震学調査が精力的に実施され、2004年インド洋津波と同じような津波が数百年前に発生していたことが明らかにされつつある。タイにおける津波堆積物からは平均発生間隔は500年程度とされている(Predergast et al., 2012)。

キーワード: 巨大地震, 津波, 古地震学, 沈み込み帯

Keywords: great earthquakes, tsunamis, paleoseismology, subduction zone