

平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震前後の全国の地震活動の変化

気象庁地震火山部地震予知情報課 橋本徹夫

1. 全国の海域の地震活動の変化

平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震(以下、東北地震と呼ぶ)発生前後においては、東北地方周辺を除いて、全国的に顕著な変化は見取れず、南海トラフ(東海～四国)の領域は、静かなままである(図 1)。

東北地震の前震本震余震の発生状況を図 2 に示す。地殻内の地震をなるべく除くように、地震の発生状況を深さ 20–100 km の震源で見ると、沿岸部付近の地震活動が残ってはいるものの、全体的には、かなり減衰してきていることがわかる。2014 年には北側の領域で活動が一時低下していたようにも見える。

東北地震のすべり域から外れた日本海溝付近においても、地震活動の活発化が見られ(図 3)、2011 年 3 月 11 日 15 時 25 分に西北西–東南東方向に張力軸を持つ正断層型の M7.5 の地震も発生した。その後、徐々に活動は低下してきている。

2. 全国の陸域の地震活動の変化

東北地震の発生直後から、秋田県内陸や福島県・茨城県北部、長野県などで、地殻内の地震活動が活発化していることがわかる(図 4)。

ここでは、まず、福島県・茨城県境(福島県浜通り～茨城県北部)においては、東北地震のほぼ直後から地震活動がやや活発化し(図 5 の領域 1 の領域 a)、2011 年 4 月 11 日には、井戸沢断層と湯ノ岳断層で正断層型の M7.0 の地震が発生し、最大震度 6 弱が観測された。この地域における地震活動は、従来は、正断層型の地震活動ではなかった。また、銚子沖(図 5 の領域 2 の領域 b)においても、地震活動が活発化し、正断層型の地震が頻発している。ここにおいては、従来から正断層型の地震が発生することもあったが、地震の深さがやや浅くなっている。太平洋プレートの沈み込みに拠る東京湾北部付近の地震の巣(図 5 の領域 2 の領域 c)においても地震活動が活発化している状況が続いている。また、フィリピン海プレートの沈み込みに拠る茨城県南西部の地震活動(図 5 の領域 3 の領域 d)も、東北地震以後活動が一時的にかなり活発化し、その後も以前よりも活発化していることがわかる。

長野県北部や中部で活発化した地震活動を見てみる。2011 年 3 月 12 日に長野県北東部と新潟県の県境付近で、北西–南東方向に圧力軸を持つ逆断層型の M6.7 の地震が発生し、最大震度 6 強が観測され、その後、その震源域のやや南で、同年 4 月 12 日に北北西–南南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型の M5.6 の地震が発生し、最大震度 5 弱が観測された(図 6)。一方、長野県中部の糸魚川–静岡構造線断層帯付近では、同年 6 月 30 日に M5.4 の西北西–東南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型の地震が発生し、最大震度 5 強が観測された。この地震は、この活断層帯の走向とやや斜交するように震源が分布している。牛伏寺断層を含むこの断層帯の中部では、東北地震によって、地震発生の確率が高まったと推定されており(地震調査推進本部による)、この領域で発生した地震である。なお、2014 年には、この断層帯の北部付近で、北西–南東方向に圧力軸を持つ逆断層型の M6.7 の地震が発生し、最大震度 6 弱が観測された。この地震は、この断層帯を構成する神城断層の活動によるものと考えられている。

一方、日本海側のひずみ集中帯の一部である山形県沖の領域においては、地震活動が低下していることが見て取れる(図 7)。

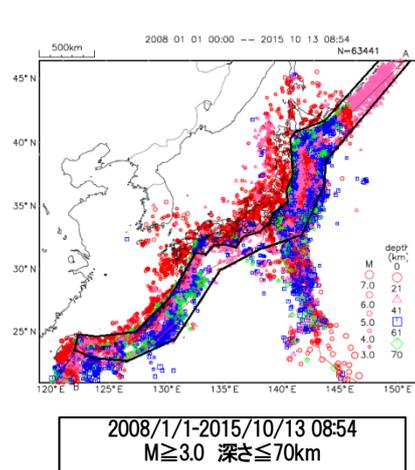


図1 全国の海域の地震活動。震央分布図と海域の時空間分布図(小笠原を除く)。東北地震発生後、岩手県～茨城県で、活動の活発化が見えるが、それ以外には、顕著な変化は見えない。

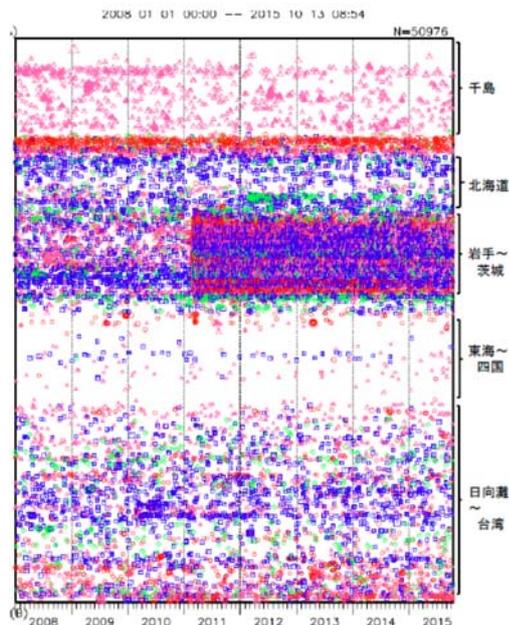


図2 東北地震の余震活動。左:震央分布図。右上:M-T 図。右中:南北の時空間分布図。右下:ほぼ東西の時空間分布図(下:陸側)。2011/3/11 14:46 にM9.0、15:08 に岩手県沖でM7.4、15:15 に茨城県沖でM7.6、4/7 にM7.2の宮城県沖のプレート内の地震などが発生。

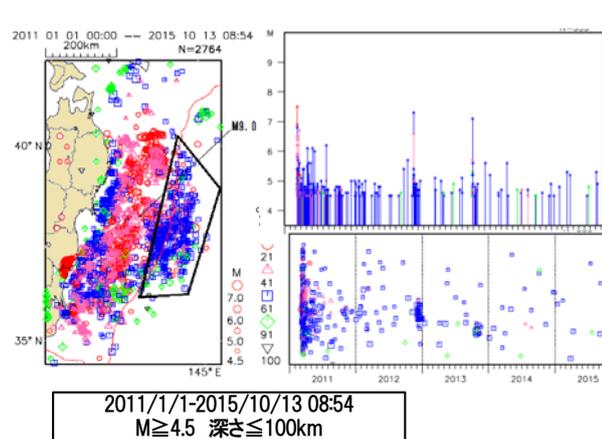


図3 東北地方沖の日本海溝付近の地震活動。左:M≥4.5、d≤100kmの震央分布図。右上:M-T 図。右下:南北の時空間分布図。2011/3/11 15:25 に西北西-東南東方向に張力軸を持つ正断層型のM7.5(セントロイドの深さ25km)の地震が発生。2012/12/7 にM7.3、2013/10/26にM7.1の地震が発生。

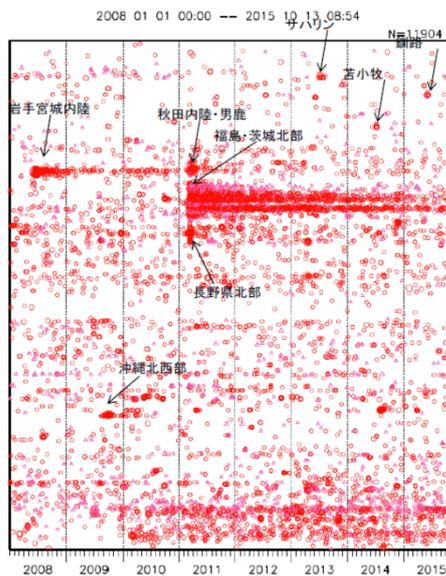
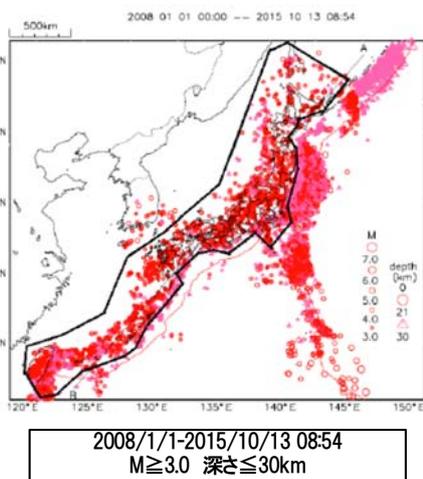


図4 全国の陸域の地震活動。震央分布図と陸域の時空間分布図(南西諸島も含む)。東北地震発生後、福島県・茨城県北部(福島県浜通り～茨城県北部)で、活動が活発化し、現在も継続している。秋田県内陸や長野県北部などでも地震が活発化しているが、継続的ではない。

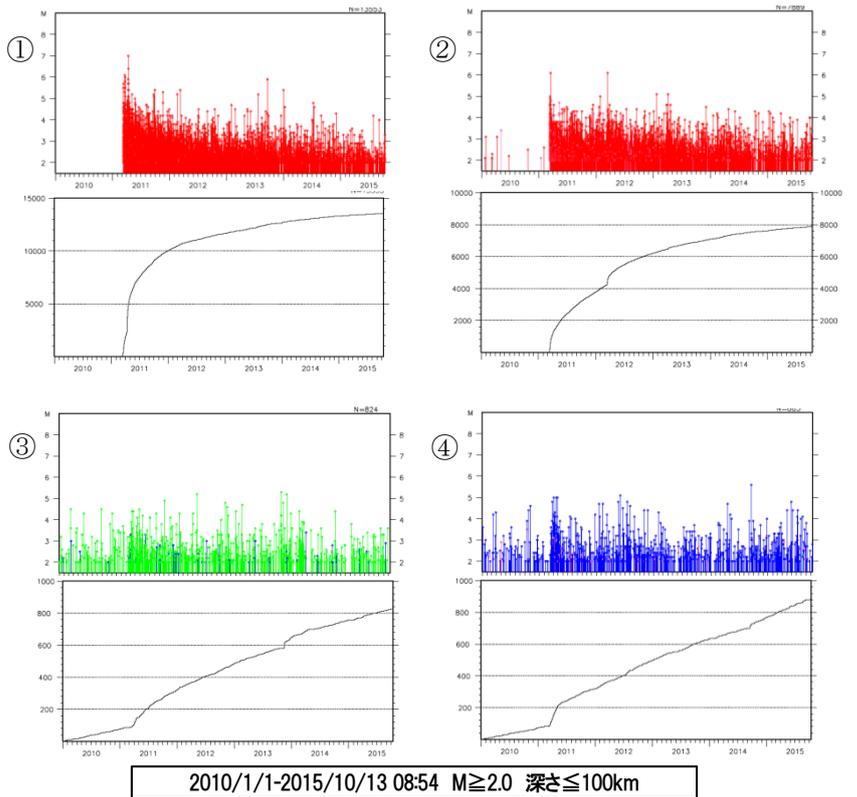
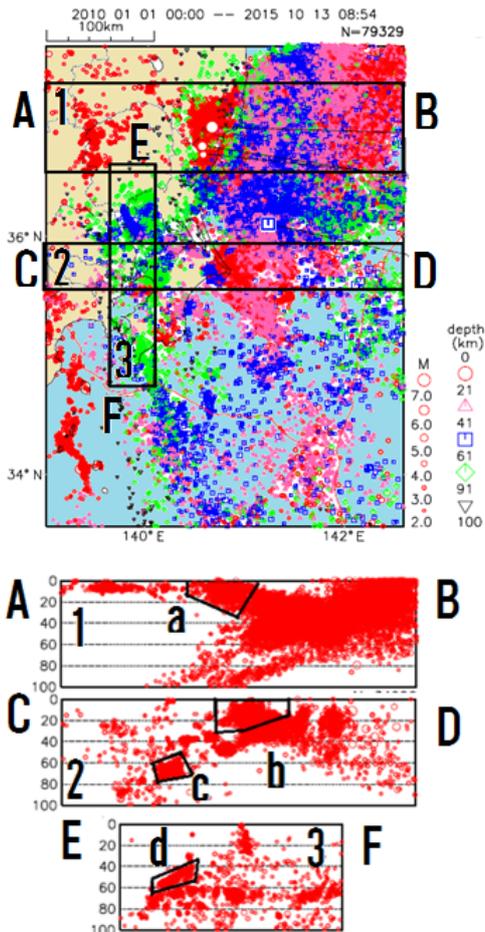


図5 福島県南部から関東地方の地震活動。左上:震央分布図。左下:断面図(領域1:福島県南部~北関東,2:南関東,茨城県南西部~東京湾)右上:①福島県浜通り~茨城県北部(領域a)のM-T図と回数積算図。②銚子沖(領域b)、③東京湾北部(領域c)、④茨城県南西部(領域d)。

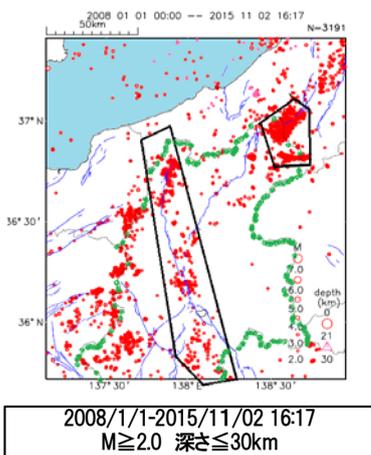


図6 長野県北東部と北西部から中部の地震活動。左:震央分布図。右上:北東部のM-T図と南北の時空間分布図。右下:北西部から中部のM-T図と南北の時空間分布図。

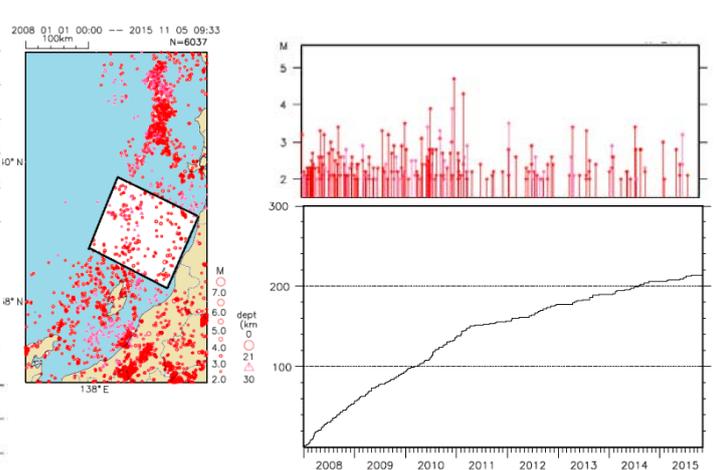
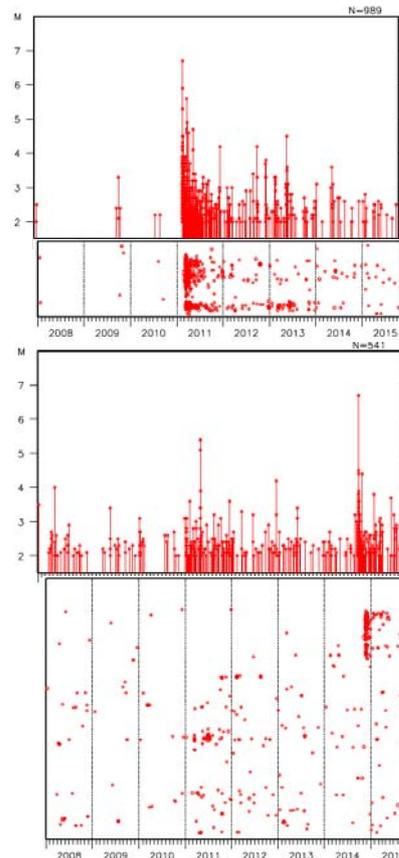


図7 山形県沖の地震活動。左:震央分布図。右上:M-T図。右下:回数積算図。