

地震津波火山ネットワークセンター 特別研究員

久保田 達矢

くぼた・たつや

博士（理学）専門分野：地震学

2017年4月に防災科学技術研究所 入所、現職。

現在は、S-netをはじめ沖合の津波観測網データを活用し、地震発生過程の理解のための基礎的研究や津波予測システムの研究開発に従事。

兼務：地震津波防災研究部門



地震発生の理解に向けた S-net 津波計の活用

S-net 津波観測網が明らかにする沈み込み帯の地震発生メカニズム

防災科研では、日本海溝海底地震津波観測網（S-net）の津波計を活用した津波即時予測手法の研究開発を進めている。一方、S-netは地震発生のメカニズムの理解など基礎研究の側面からも非常に重要な観測網である。ここでは、東北日本沈み込み帯における地震発生現象の理解に向けた研究において、S-netの津波計が活用されている事例を説明する。

2011年東北沖地震とS-net

東北地方はプレート同士がぶつかり合う「沈み込み帯」に位置します。2011年に発生した東北地方太平洋沖地震（以下、東北沖地震）は、この沈み込み帯で発生したプレート境界型地震でした。

東北沖地震の発生を受け、防災科研によって東日本の沖合に日本海溝海底地震津波観測網（S-net）が整備されました（図1・左）。S-netが整備されるより前は、沖合の観測点はまばらで、数えるほどしかありませんでした。S-netは、東北沖の広範囲に展開され、海域での地震・津波を

直接観測できる海底ケーブル式観測網として、沿岸津波予測に利用されています。

一方、津波計として利用されているS-netの海底水圧計は、海域で発生する地震の発生メカニズムの理解、という側面からも非常に重要な観測網です。本記事では、S-netの津波計が東北沖の地震発生の理解にどのように貢献しているかを説明します。

2016年福島県沖の地震

2016年11月22日、福島県の沿岸から50 kmほど沖合の大陸プレート内部でマグニチュード7.4の地震が発生しました。気象庁によると、宮

城県・福島県で津波警報、そのほかの太平洋沿岸で津波注意報が発表され、宮城県の仙台港では最大140cmほどの津波が記録されました。このとき、S-netの津波計でも津波を観測しました（図1・右）。

詳細な「すべり像」の推定

断層面がずれた量をすべり量と言いますが、S-netの津波のデータを解析することにより、断層のどこがどれだけずれたか（「すべり分布」）を推定することができます。図2・上にS-netの津波記録を解析し、推定されたすべり分布を示します。大きくすべった範囲は25km×

20kmほどに広がっており、そのなかでも濃い赤色で示した特に大きくすべった領域がやや北側にあることが分かりました。

S-netの観測点は震源域を取り囲むように広範囲に分布しており、かつ、震央のすぐそばで津波を観測しました。一方で、震源域から遠くにしか観測点がなかったらどうなるでしょうか。図2・下は震源域から遠く離れた観測点の記録のみ使ってすべり分布を推定したものです。図2・左に示したように近くの観測点を使った結果と比べると、ぼやけた分布になりました。これは、震源域近くの記録を使っていないためにすべりの様子が詳しく解像できていないことを意味し、震源域そばの観測点が詳しいすべりの様子を知るために重要であると言えます。

すべり像から見たもの

地中深くにある岩石は、外から様々な力を受けて変形しています。その変形に耐えきれないと、変形を解消するようにずれ動きます。これが地震です。この変形の度合いのことを「ひずみ」といいます。断層のすべり分布が得られると、その地震を引き起こした断層にどのように「ひずみ」が蓄えられていたのかが分かります。2016年の福島県沖の地震の震源周辺では、2011年の東北沖地震によってひずみが増加し、地震が起こりやすくなったことが過去の研究で報告されてきました。

しかし、2016年福島県沖の地震のすべり分布をもとに、地震時に解消されたひずみを計算したところ、2011年東北沖地震により増加したひ

ずみよりも大きなひずみを解消していたことが分かりました。このことから、2011年東北沖地震によるひずみ増加が2016年福島県沖の地震の直接の原動力になったのではなく、東北沖地震の前からすでにある程度のひずみが蓄えられており、東北沖地震が地震発生の「最後のひと押し」となったと考えられます。

東北沈み込み帯の今後

沖合の地震の詳しいすべり像が分かると、東北沖地震が東北の沈み込み帯の地震活動に及ぼした影響の理解につながります。東北沖地震に関して、未解明の謎はまだ多く残されています。東北沖をはじめ、各地の沈み込み帯で発生する巨大地震と関連する諸現象の理解をより深めるためには、S-netのデータが大いに貢献していきます。

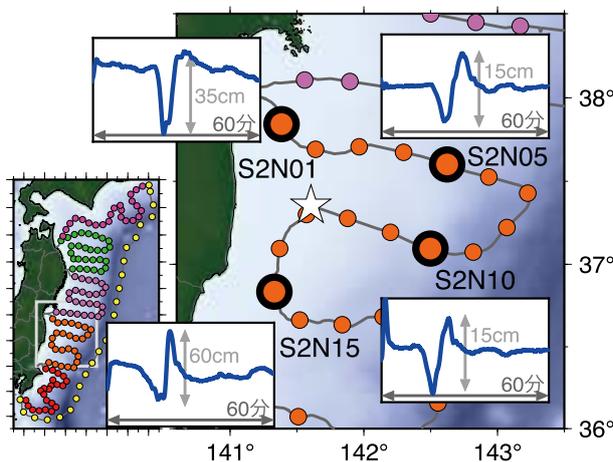


図1 (左) S-netの観測点の配置。
(右) 福島県沖の領域の拡大図 (左図中の灰色四角の領域)。
2016年の福島県沖の地震の震央位置を星印で示している。

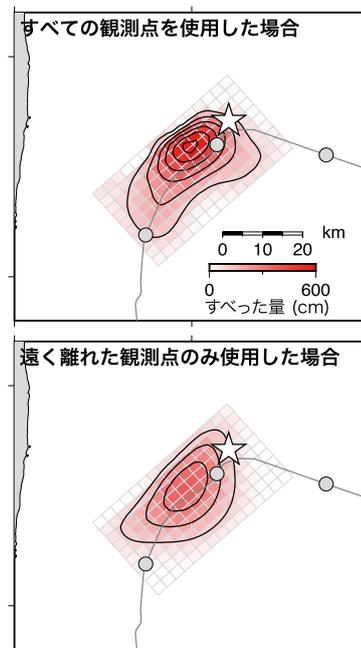


図2 (上) S-netの全観測点を使用した場合に推定される2016年福島県沖の地震のすべり分布。
(下) 震源域から遠い観測点のみ使用した場合。色の濃淡はすべり量を示す。すべり量100cmごとに等値線(コンター線)を描いている。