

17世紀の運動型地震後に海岸は数十年かけて隆起した

北海道で発生した巨大地震後の地殻変動

北海道東部の太平洋沿岸の検潮記録によると、過去100年間に年間約1cmの割合で海岸が沈降している。一方、同地域に分布する海成段丘は過去10万年の間に海岸がゆっくりと(年間平均0.02~0.05cm)隆起してきたことを示している。この測地的な時間スケール(100年程度)と地質学的な時間スケール(10万年)の矛盾する地殻変動の傾向は、歴史上知られていない海岸の隆起が発生したことを示唆する。

釧路支庁浜中町において行ったボーリング調査によって、海の泥が堆積する過去の入り江環境が、津波による堆積物が堆積した後で、泥炭層が堆積する淡水湿地環境に変化したことがわかった。この津波の前後の環境の変化は、地震に関連した海岸の隆起を示す。また、津波堆積物のすぐ上に堆積した火山灰層から、地震とそれに関係した海岸隆起は17世紀に発生したことが明らかになった。

当時の海岸隆起量を推定するために堆積物中の珪藻化石を調べると、津波堆積物が堆積する前には、海岸は沈降し続けていたことがわかった。津波堆積物の堆積以降は、この沈降傾向が逆転して隆起傾向となる(図1)。火山灰層と泥炭層の層厚から判断して、海岸は地震と同時に隆起したのではなく地震後にゆっくりと隆起したと考えられる。このような調査を、釧路支庁厚岸町から根室市までの12地域で行ったと

ころ、海岸の隆起量は1~2mと推定された。

海岸が隆起した原因を調べるために、プレート間の断層運動による地殻変動を計算し、珪藻化石から推定した海岸の隆起量の比較を行った。断層モデルとして、「通常のプレート間地震が発生する深さ(地震発生帯深さ15~55km)の部分ですべるモデル」と、「地震発生帯より深部(深さ55~85km)の部分ですべるモデル」を想定した。計算によると、地震発生帯の断層運動では海岸はほとんど変動せず、それより深部の断層運動では約1.5mほど隆起する。珪藻化石から推定された海岸の隆起は、地震発生帯より深部の断層運動によってのみ説明できる(図2)。

以上の結果は、17世紀に起きたプレート間地震の後に大規模な余効変動(地震後の地殻変動)が発生したことを示している。海洋プレートが陸側プレートの下に沈み込む地域では、プレート間において蓄積した歪は、地震動を伴った断層運動だけではなく本震後数日から数年の規模で継続する余効変動によっても解放される。

1960年のチリ地震(Mw 9.5)、1964年のアラスカ地震(Mw 9.2)では、地震後から現在まで数十年規模で余効変動が継続している。これらのようなM9クラスの超巨大地震に匹敵する規模の余効変動が北海道でも発生していたことが地質学的な痕跡から明らかになった。

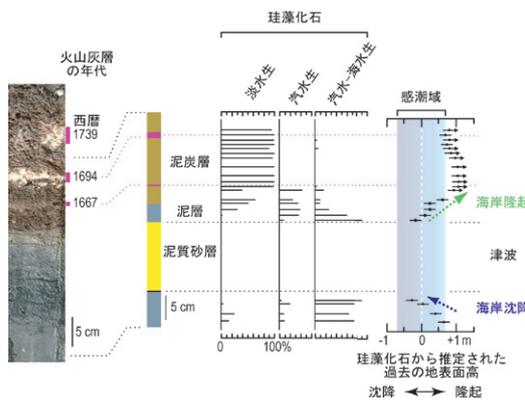


図1 海岸付近の地層(左の写真)に含まれる珪藻化石(中央の図)から、海岸の標高の時間変化(右図)を推定した。
Sawai et al., 2004 を改訂

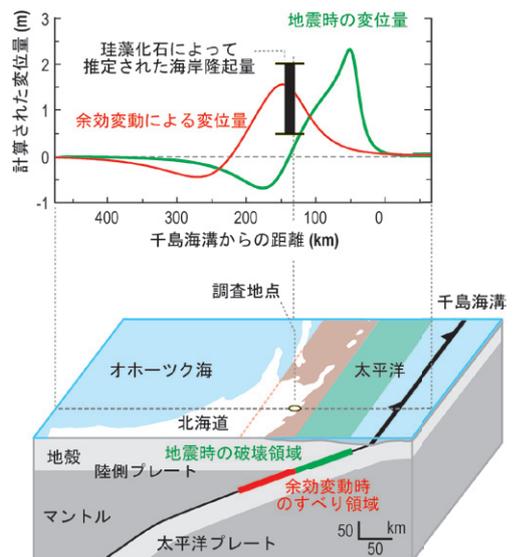


図2 珪藻化石から推定した17世紀の海岸隆起は、プレート間地震に伴う地殻変動(緑線)では説明できず、震源域より深部の余効すべり(赤線)によってのみ説明できる。
Sawai et al., 2004 を改訂



さわい ゆうき
澤井 祐紀
yuki.sawai@aist.go.jp
活断層研究センター

関連情報

- Y. Sawai, K. Satake, T. Kamataki, H. Nasu, M. Shishikura, B.F. Atwater, B.P. Horton, H.M. Kelsey, T. Nagumo, M. Yamaguchi: Science Vol. 306, No. 5703, 1918-1920 (2004).