

2011年東北地方太平洋沖地震の発生直後に震央域で観測された海底水温の急上昇について An abrupt seafloor water-temperature increase in the epicentral region of the 2011 Tohoku earthquake

稲津 大祐^{1*}; 伊藤 喜宏²; Saffer Demian³; 日野 亮太⁴
INAZU, Daisuke^{1*}; ITO, Yoshihiro²; SAFFER, Demian³; HINO, Ryota⁴

¹ 防災科学技術研究所, ² 京都大学, ³ ペンシルバニア州立大学, ⁴ 東北大学
¹NIED, ²Kyoto University, ³The Pennsylvania State University, ⁴Tohoku University

東北地方太平洋沖地震(以下、東北地震)は、地震学的のみならず、地質学的、地球化学的など、震源域間近に限っても、非常に多面的かつ高感度な現代計測技術によって観測された。本発表では、東北大学によって実施された、東北地震の震源域直上の海底圧力観測網で計測された、東北地震の発生直後に起こった海底水温の急上昇について報告する。

海底圧力計には、圧力センサーの温度補償のために温度計が内蔵されている。この内蔵温度計で取得された温度変動データは、圧力計外の(海底)水温変動とよく一致する。東北地震を計測した海底圧力計は8点ある(Ito et al. 2013 Tectonophys.)。これら8点の圧力計の温度計データから以下の事実が明らかになった。東北地震時の最大すべり領域の直上の2点の観測点(TJT1、GJT3:水深3000-6000 m)において、地震前までの水温変動と比べ、明瞭な水温上昇が認められた。それは地震発生から数時間後に始まり、0.1℃前後の上昇で、2、3週間は継続していた。その他の陸側の観測点(水深2000 m以下)では、同様の異常は確認されなかった。また、3/9のM7の最大前震を含め、東北地震に先行する他の地震に関係する明瞭な水温異常は、いずれの観測点においても確認されなかった。まず、おそらく、この水温変動の起源は、M9の東北地震であり、特に海溝に近い地震時最大すべり領域にあった、と言えそうである。

ところで、海底付近で採取した海水の分析に基づく地球化学的研究は、東北地震に伴い、地下約1 kmのメタン(Kawagucci et al. 2012 Sci. Rep.)、および、マントル(地下15 km以深)(Sano et al. 2014 Nat. Comm.)に起源を持つ水・流体が、地震時最大すべり領域を通して海底に放出されたと報告した。

そこで、我々が観測した水温変動の異常が、観測点地下数 km 以深から供給された流体起源と仮定すると、数時間という時間差から、供給された流体の速度は、遅くとも0.1 m/s のオーダーと見積もられる。これは、非地震時の地殻内の湧水の典型的な移動速度(たとえば、 10^{-9} m/s)(Screaton and Saffer 2005 EPSL)と比べ何桁も大きい。放出された流体の移動速度が0.1 m/s オーダーだったとすると、おそらく、その流体は、地殻内を通過し海底に湧き出たのではなく、東北地震の巨大すべりによって生じた地殻の亀裂(Tsuji et al. 2013 EPSL)に放出され、海水中の拡散などによって海底に到達したのかもしれない。

キーワード: 海底水温, 2011年東北地震

Keywords: Seafloor water temperature, 2011 Tohoku earthquake