

えりも地域で観測された東北地方太平洋沖地震、津波に伴う地電位変動

茂木 透 [1]; 橋本 武志 [1]; 高田 真秀 [1]
[1] 北大・理・地震火山セ

Goelectrical potential variation observed in the Erimo area associated with 2011 Tohoku Earthquake and Tsunami.

Toru Mogi[1]; Takeshi Hashimoto[1]; Masamitsu Takada[1]
[1] ISV, Hokkaido Univ.

ISV, Hokkaido Univ. monitors goelectrical potential variation (EP) at 6 sites in the east Hokkaido area. Multiple directions of electric potential difference observe in each site. Four directions of short line measurements (N6W(137m), N27W(116m), N59W(124m), N48E(49m)), a vertical line in the borehole and a three components fluxgate magnetometer are installed in the Erimo observatory of Hokkaido Univ.

2011 Tohoku Earthquake (Mw=9.0) occurred at 14:46, 11th March. The P wave arrived at 14:47:51 and S wave at 14:48:47 in the Erimo observatory and large strain gap were documented at 14:48. Large EP variation in short line began at 14:48:19. No remarkable change was observed in the magnetic field. The EP variation began between the P and S wave arrivals and the variations continued 7 minutes and ceased. Tide changes accompanied by the tsunami observed from 15:39. Large changes, more than 3m high, were observed 4 times until 19:00 and 1m size changes continued until 10am 12th. Large EP variations began at tsunami arrival time and the variations well correlated with the tide changes for first 3 hours. The large EP variations continued to 7 am 12th, but correlation with the tide change was not clear. Small EP variation observed at about 6 minutes before the first tsunami arrival associated with the tsunami flow back.

Considering electromotive force due to moving of conductive sea water block in the geomagnetic field as a cause of the EP variation, the variation is largest at the direction perpendicular to the tsunami. In fact, observed EP variations showed electric current flowed to the west ward when the tsunami came and the minimum change observed in the short line of N27W direction. This was suggested that direction of the tsunami forecast by the EP monitoring.

北海道大学地震火山研究観測センターでは、道東地域の6地点で地電位変動観測を行っている。それぞれの観測点で複数の方向の地電位差をモニターしている。えりも観測所には、4方向(N6W(137m), N27W(116m), N59W(124m), N48E(49m))の短基線と坑内での50mの鉛直電線、3成分フラックスゲート磁力計が設置されている。

2011年東北地震は3月11日14:46に発生した。P波は14:47:51にS波は14:48:47秒にえりもに到達し(自動検測値)地殻ひずみの急激な変化も14:48に観測された。大きな地電位差の変化は、P波の到達時間とS波の到着時間との間の14:48:19に始まり7分位続いた後見られなくなっている。

津波に伴う潮位変化は15:39から観測された。3mを超える大きな変化は19:00頃までに4回観測され、1m位の変化は12日午前10時頃まで続いた。大きな地電位変動は同じ時間に始まり、大きな潮位変化の見られた最初の3時間くらいはその変化とよい相関がみられた。その後、地電位差の明瞭な変化は12日午前7時ころまで続いているが、潮位変化との相関はみられない。津波の前の引き波が6分前にみられるが、小さな地電位差の変化はこの時に始まっている。

この地電位変動が良導体の海水塊が地球磁場の中を移動することにより生じる起電力によるものと考えれば、変化が生じる方向は津波の到来方向と直交するであろう。実際に地電位変動は西向きに電流が流れていることを示しており、N27W方向の電線の変化が一番小さい。このことは、地電位変動観測により津波の到来方向を予測することができることを示唆する。