

（財）電力中央研究所

（現）東京都立大学工学部 ○正員 岩楯敏広

（財）電力中央研究所 正員 澤田義博 井上大榮

北海道電力（株） 正員 坂本 容

1. はじめに

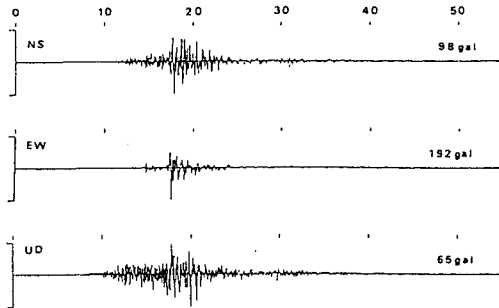
1993年7月12日22時17分に北海道南西沖地震（M7.8）が発生し、震源に近い奥尻島をはじめ、本道瀬棚町、大成町等では、大津波により防波堤、護岸、木造家屋が大きな被害を受けた。また、斜面崩壊や地盤の液状化により、道路、トンネル、配電設備等にも大きな被害を生じた。電力中央研究所では、北海道電力の協力を受け、奥尻島及び北海道南西部地域を対象に、津波調査、地震被害調査（約1週間）を実施するとともに余震観測により、震源域での強地震データの取得を図った。本報告は、その概要をまとめたものである¹⁾。

2. 被害の概要

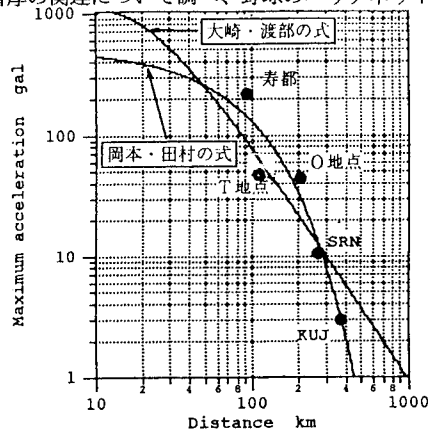
（1）地震の概要：① この地震（M7.8；震源深さ34km）は北海道の日本海側で発生した地震では最大規模のものでユーラシアプレートと北アメリカプレートの衝突により発生したもので、余震分布等から、断層の広さは南北方向100km、東西方向50km程度と推定される。② 奥尻島の岩盤上で行った余震観測では、最大余震（M6.5）を含む合計79個の余震を観測し、最大水平加速度約190galの強地震データを得た（図1、図2）。

（2）津波の特徴：① 奥尻島藻内地区では、海岸線約7kmにわたり15mを超える津波の痕跡高を確認した。痕跡高は局所的に30mを超え、日本海側での津波では今世紀国内最高であった。② 奥尻島での痕跡高や海岸線の被害状況から、津波特有の現象（津波の回り込み、津波のトラップ、浅瀬での津波エネルギー集中等）が発生したと考えられる。

（3）地震・津波被害の概要（図3）：① 電力設備の被害としては配電設備（配電柱・柱上変圧器の傾斜、折損等約2600ヶ所）に集中しており、地盤の液状化や落石に起因しているものが多い。本道では停電が生じたが約5時間後（北檜山地区）に仮復旧され、長期的な供給障害には至らなかった。奥尻島では津波、落石等により配電柱や柱上変圧器等が壊滅的な被害（300ヶ所）を受けたが移動電源設備等により早急な復旧対策が図られ、4日後には停電がほぼ解消された（図4）。② 道路被害は、本道利別川沿いや長万部町、国縫町、大沼公園周辺等の軟弱地盤で多く見られた。被害の形態は、盛土の崩壊や沈下、路肩の亀裂や崩壊、又は道路表面の長手方向の波打ち等で液状化に起因したものが多い。③ 斜面崩壊は、奥尻島の北西部と東部道路沿いや本道の日本海側の道路沿いに多く見られた。落石、表層滑落型崩壊、深部滑落型崩壊、地滑りの4つのタイプがあり、その中でも過去の崩壊地跡で地表風化部が滑落した表層滑落型が多く、崩壊の反復性を示していた。奥尻港船着場の背後斜面のように、人的被害を引き起こした深部滑落型の大きな崩壊も見られた（図5）。これら崩壊が発生した箇所多くは急傾斜の斜面であり風化変質が進んでいた。④ 地盤の液状化による被害は、本道太平洋側の国道5号線（長万部～八雲間）沿いや北檜山地域の砂地盤で広く見られ、マンホールや給油所の燃料タンク、農業用水暗渠の浮き上がりなどを確認した。特に地盤変状を確認した中の沢小学校では、地盤の側方移動量の計測（最大160cm）と簡易貫入試験を行い、地盤変状の範囲と液状化層厚の関連について調べ、野球のバックネットや植生が、側方流動の抑制効果がある事を確認した（図6）。



図－1 奥尻島宮津における最大余震（M6.5）の記録



図－2 最大加速度と震源距離との関係

また、森町では、今までに例のない礫混じりの火山性堆積物の広範囲の液状化を確認し、P S 検層試験値($V_s=10$ 0~150m/s),大型貫入試験値(10以下)から、これらの値が、従来の第四紀砂礫地盤の値に比べて小さい事を確認した。⑤ 津波被害は奥尻島に集中しており、漁船の打ち上げや土砂や大石の移動、汀線付近では引波による地盤の洗掘が見られた。特に奥尻港、青苗港では、防波堤が滑動・転倒する等の大きな被害を受けた。(4) 今後の課題 ①断層運動による初期の津波評価法の確立と遡上域を含めた沿岸部での津波の挙動とその影響の解明 ②礫地盤の液状化機構の解明 ③電力設備の系統被害の供給支障、社会への波及機構の解明
参考文献 1) 岩楯敏広他:1993年北海道南西沖地震被害調査報告 電中研調査報告:U93028 1994年10月

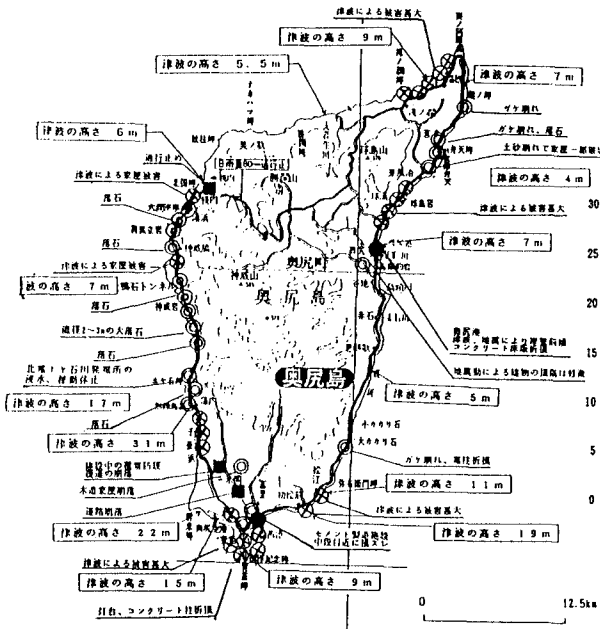


図-3 奥尻島における被害状況

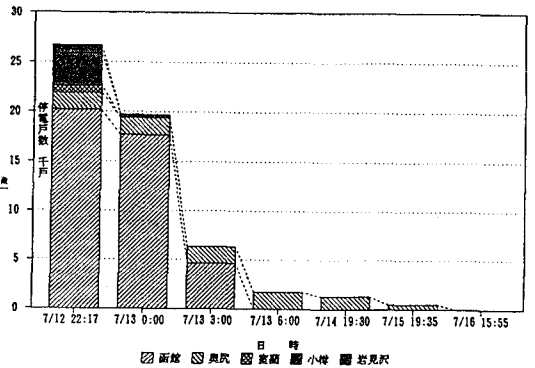


図-4 北電支店別停電戸数推移

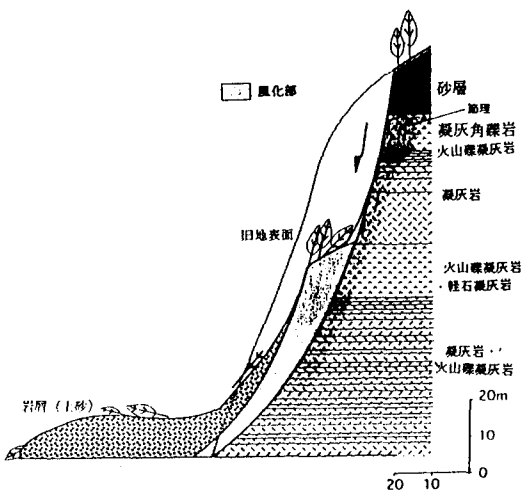


図-5 奥尻島フェリー発着所背後斜面の崩壊と地質断面図

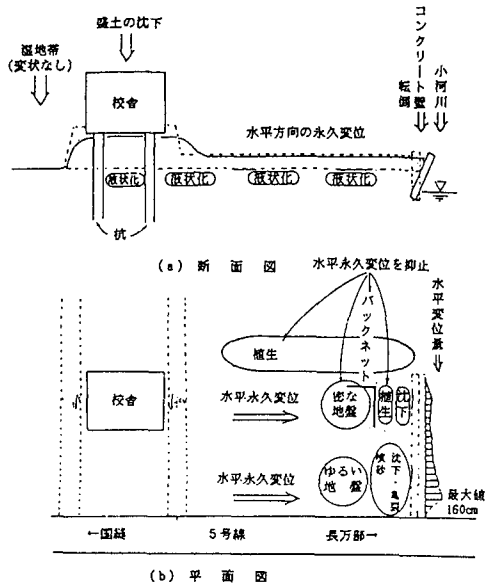


図-6 中の沢小学校の地盤の側方流動