

東海大学海洋学部 学生員 ○坂本 巧

同 上 正 員 浜田政則

同 上 同 上 北原道弘

1. はじめに

1983年5月26日正午、秋田県能代市西方沖100kmの海底においてマグニチュード7.7の地震が発生した。著者は地震後3日にわたり現地踏査を行なり、地震の概要と被害の状況について調査した。ここでは、地盤の液状化などの地盤破壊に起因する被害について報告する。

2. 液状化による被害状況¹⁾

秋田市より津軽半島に至る広範囲な地域において、液状化による被害が発生した。液状化が発生した地域は主として、干拓地、沖積平野および沖積平野と砂丘との境界部である。

地盤の破壊に起因して被害を受けた構造物は、港湾施設、木造家屋、地上タンク・地下タンク・防火水槽・浄化槽、干拓堤防および道路・鉄道・水道・ガスなどのライフライン系構造物である。ここでは、港湾施設および八郎潟干拓堤防の被害を中心に述べる。

(1) 港湾構造物

秋田県の旧雄物川右岸地域で港湾構造物(岸壁・荷上クレーン・倉庫など)に大きな被害が発生した。秋田港は旧雄物川の埋立地盤上に建設されており、 N 値が10以下で地下水位の高い砂質地盤であった。液状化により基礎地盤の支持力低下、側方流動あるいは沈下が生じ、これが構造物に甚大な被害をもたらした。

秋田港における護岸の被災箇所を図-1に示す。中島一号岸壁は図-2に示すセルラー式ブロック構造であり、約50mの区間にわたって側方移動および上半ブロックが崩壊し、エプロンには1~2mの陥没が生じた。大浜二号岸壁は図-3に示す控え工をもつ鋼矢板護岸であるが、約50mにわたって上部工が約2m程度前傾した。タイロッドの切断は生じなかったが、控え工が側方に移動した。

(2) 八郎潟干拓堤防

八郎潟の干拓堤防は全体の80%が沈下、すべりおよびアスファルト舗装面などの被害を受けた。

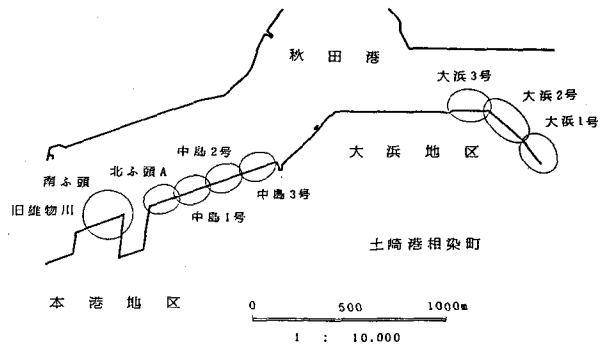


図-1 秋田港の護岸の被災箇所

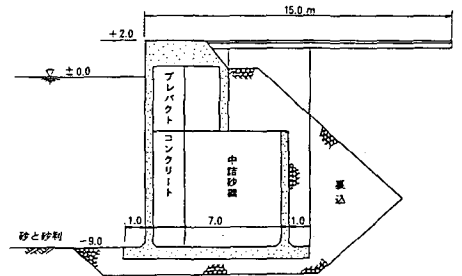


図-2 セルラー式ブロック構造護岸

また、堤防の全域および干拓地の至る所で噴砂現象が見られた。図-4に干拓堤防の被害箇所を示す。八郎潟の干拓堤防は新潟地震(1964)および青森西方沖地震(1964)でも液状化による被害を受けたが、今回の地震による被害は広範囲で沈下およびひずり量も著しく大きい。

干拓堤防の被害のほか橋梁取付盛土部の沈下、道路の陥没・蛇行、取水管継手部の引き抜き、水田および変電施設に多大な被害が発生した。

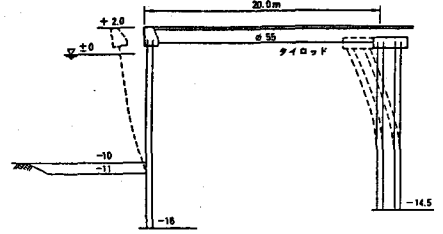


図-3 控え工をもつ鋼矢板とその変形

3. 液状化の原因に関する考察

明治以降の本邦の地盤液状化履歴²⁾によれば、液状化は震度Ⅴ(50割~250割)以上の沖積地で生じ易く、マグニチュードが大きくなればその範囲は広くなると報告されている。今回の地震で観測された震度は秋田で震度Ⅴ、地表面水平加速度は秋田港(209割)、八郎潟(168割)であった。

図-5は液状化によって被害を生じた秋田・青森両県の代表的な6地点で、噴砂丘の中腹より採取した砂の粒径加積曲線である。図中シャドウで示した領域は極めて液状化し易い³⁾と判断とれる粒度分布を示したものであり、6地点の粒径加積曲線はほとんどこの領域に含まれている。

また、表-1は液状化した砂の平均粒径と均等係数³⁾を示したもので、極めて液状化し易い地盤であった。

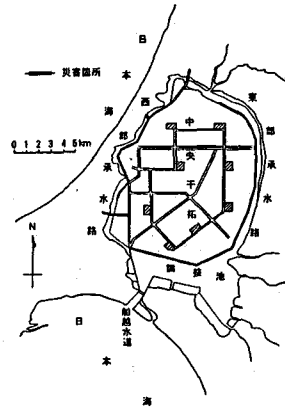
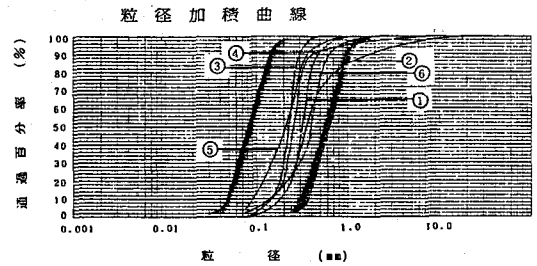


図-4 八郎潟干拓堤防の被災箇所



- ① 秋田市新屋新町 ② 八郎潟干拓堤防 ③ 五明光水田
- ④ 十三湖大橋付近 ⑤ 五所川原市高瀬 ⑥ 秋田港南ふ頭

図-5 液状化した砂の粒径加積曲線

表-1 液状化した砂の平均粒径と均等係数

採取地点	①	②	③	④	⑤	⑥
平均粒径(mm)	0.32	0.35	0.23	0.26	0.21	0.41
均等係数: U_c	1.9	2.3	1.6	1.9	3.0	3.1

-参考文献-

- 1) 浜田政則・北原道弘: 昭和58年日本海中部地震調査報告, 東海大学海洋学部紀要, 第18号, (投稿中), 1984年。
- 2) 建設省土木研究所: 明治以降の本邦の地盤液状化履歴, 土木研究所集報, 第30号, 昭和49年12月。
- 3) 土田肇: 砂質土の液状化の予測と防止, 第21回港湾技術研究会, P.39~50, 1980。