

5.3.2 津波による浸水被害

今回の津波は、押し寄せかたがおだやかであったため、津波の流勢による家屋などの破壊流失の被害がほとんど見られなかった。しかし、新潟、両津、岩船、船川などでは、表 9.9⁴⁾ のように多数の家屋が浸水した。特に新潟市では、もともと地盤が沈下してゼロメートル地帯が広がっていたため、浸水範囲も図 9.60 のようにきわめて広く、たん水も所によっては 10 日以上続き、海岸保全施設の耐震性についての問題を今後に残した。なお県別の被害集計を表 9.10⁴⁾ に示す。

図 9.60 新潟市浸水状況図

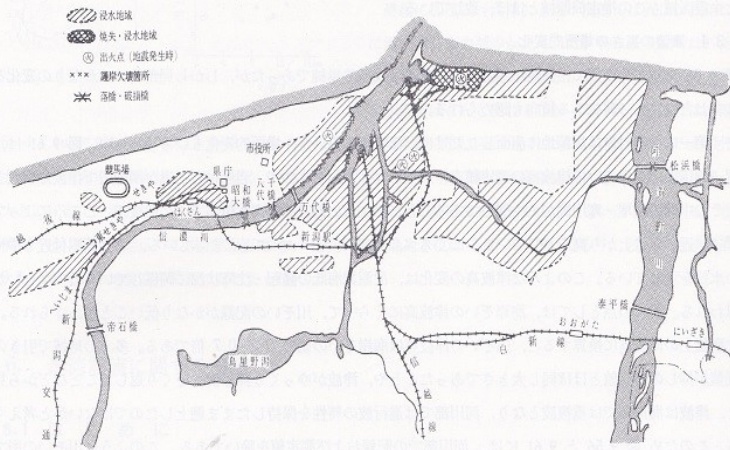


表 9.9 浸水家屋数

地名	床上浸水	床下浸水	浸水家屋計
新潟市	7 892 棟	4 391 棟	12 283 棟
両津市	239	138	377
船川	2	111	113
岩船	35	47	82

表 9.10 新潟地震津波の県別被害 (昭 39.7.6 現在, 中央防災会議事務局調査)

県名	建物(棟)		水田(ha)		畑(ha)		船舶(隻)		
	床上浸水	床下浸水	流埋	かん水	流埋	かん水	沈没	流失	破損
秋田	9	142	47	25	—	—	—	3	5
山形	16	25	787	42	—	—	—	—	4
新潟	9 433	5 544	3 824	2 111	392	476	23	3	144
石川	3	113	—	74.5	—	—	—	—	—
鳥根	—	1	—	10	—	—	—	—	—

4) 前出文献 3) より引用

5) 建設省建築研究所:「新潟地震による建築物の被害」, 建築研究報告 No. 42, p. 38, March (1965)

5.3.3 津波の浪源域

津波の浪源域は、津波の発生源となった領域で、これは津波の第 1 波を観測した数地点から津波の逆伝図を書き、地震発生時刻の津波の先端の位置を求め、これを順に結んだ領域として推定される。今回の津波について、伝ば速度を \sqrt{gh} として浪源域を推定した結果は、図 9.56 に示したように、粟島を中心とする長径約 85 km、短径約 25 km の円形の領域である。本震中央はこの推定浪源域の中心からやや南寄りに位置する。

この浪源域は海上保安庁水路部の測量によって明らかにされた海底の隆起地域と非常によく一致している。これは、今回の津波の第 1 波がすべて押しから始まったことに対応するものといえよう。また、地震後に観測された余震区域もこの推定浪源域とほぼ一致している。

5.3.4 津波の高さの場所的变化

図 9.56 に示したように、津波の最高水位の分布は比較的単純であったが、しかし局所的にはかなりの変化を示しており、二、三の興味ある傾向も認められる。

まず第一に粟島対岸は震源地に直面しただけで、津波高も高いが、場所的变化もいちじるしい。図 9.61 は、新潟—酒田間の海岸ぞいの津波高の測定値をすべてプロットしたもので、岩船付近と鼠ヶ関近辺で津波高が大きく、その中間の柏尾—寒川間がやや低目であることがわかる。前者は最高水位が 5 m 前後で、ところによっては 7 m 近い上げ高を示しているのにくらべ、後者は 3~4 m にとどまっている。また新潟付近もやや高い水位を示している。このような津波高の変化は、浪源域海底の隆起・沈降状況に係っているのではないと思われる。第二の点としては、海岸ぞいの津波高にくらべて、川ぞいの記録がかなり低いことがあげられる。天文潮位上の津波高に換算すると、川ぞいの津波高は海岸ぞいの値の 0.5~0.7 倍である。多くの地域で引きの最低値が押しの最高値とほぼ同じ大きさであったことや、津波がゆっくり押し引きをくり返したことから見ると、津波は海岸部では重複波となり、河川部では進行波の特性を保持したまま進上したのではないかと考えられる。このため図 9.56 と 9.61 には、河川部での記録および測定値を除いてある。このように川ぞいの所で津波高は低目であるが、津波の流勢は逆に強まることに注意する必要がある。

第三に、両津湾では図 9.62 に示すように湾奥の両津で、港口の約 3 倍の津波高が測定された⁶⁾。これは、

図 9.61 酒田—新潟間の津波高分布

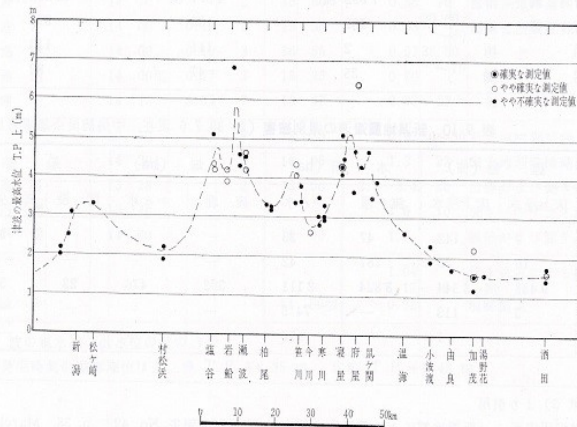
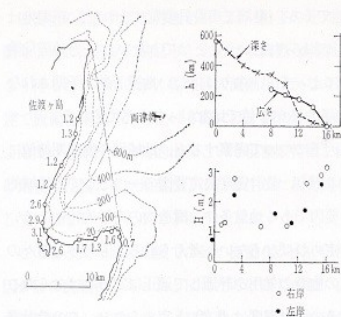


図 9.62 両津湾の津波高の分布

図 9.62 両津湾の津波高の分布



津波のエネルギーが三角湾の湾奥に集中したためであろう。特に両津湾のセイシュ周期(本田、寺田らの計算によると 20 分)が今回の津波の周期に近かったため、強い増幅現象を生じたものと思われる。また両津湾ほど顕著ではないが、船川の最高水位は 2.2 m と秋田や戸賀にくらべて異常に高く、船川湾でも湾セイシュに似た現象が起きたのではないかと推測される。

最後に加茂湖(両津)と鼠ヶ関港では入口が狭いため、港内津波高の減少が見られた。特に加茂湖では、その水面積にくらべて湖口断面積が非常に小さいため、湖内の水位はほとんど変わらなかった。鼠ヶ関港では、港外

3.5~4.7 m に対して港内は 2.2~2.6 m とかなりの港口締切り効果が認められた。この鼠ヶ関港では、先端の弁天島の西海岸と東海岸とで津波高が 1 m 以上異なっており、港口締切り効果も流入方式による計算値よりも大きいので、津波の第一波はかなり鋭い立ち上がりを持った波形で襲ったのではないと思われる。また新潟市では、低地盤地区への浸水などのため、港内の津波最高水位は 1.3~2.4 m であり、浸水の到達範囲は +0.5~1.0 m の地盤高の範囲にとどまった。

6. 港湾震害に関する考察

6.1 はじめに

新潟港を中心とした港湾施設の被害状況、被災前後の土質調査、試験資料ならびに現行設計法による構造物の安定の検討結果などを総合して、今回の地震によって提起されたいくつかの問題点をとり上げて考察を試みた。

6.2 設計震度について

今回の地震はいろいろな要因が重なって生じたもので、細かい分析はかなりむずかしい。しかし何よりも現実起こった地震による震度が、港湾構造物の設計震度を大きく上まわったという事実を見逃してはなるまい。

新潟地震の新潟港付近における震度に関しては、その場所における測定値がないため、これを推定せざるを得ないが、幸い川岸町県営アパートにおける強震記録が得られているので、在来の地震の場合にくらべて、格段の精度でこれを推定することができる。すなわち、川岸町と新潟港における地盤条件、震央距離の差異などを考慮するとき、両地点でそれほど大きな地震動の差異があるとは考えられず、新潟港における地盤震度は、適当な幅を見積っても 0.15~0.20 の範囲であったと推定される。一般に構造物の震度は地盤震度と構造物の応答効果が組合わされて定められるものであるが、今回の地震の場合は、港湾構造物の動的応答効果を考慮する必要はなく構造物の震度も地盤震度とほぼ同程度と考えられる。

一方新潟港の既設構造物の設計震度は 0.10~0.12 であって、今回の地震の震度は設計震度を上まわっている

6) 前出文献 1) に同じ

7) 前出文献 2) p. 66.

参考資料： 2つの地震に共通する地域の地図

