

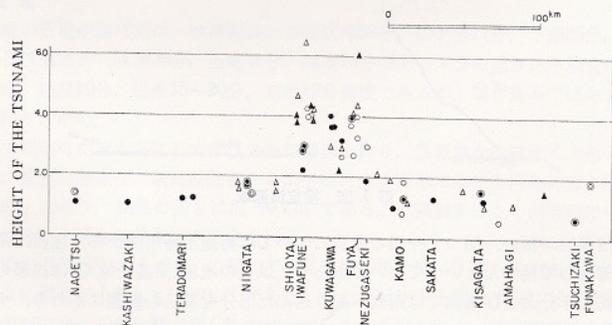
たりまで波が来たと報告されているが、この最初の水位上昇は、粟島の隆起(内浦附近で約1.5m)よりも大きな地盤の隆起が粟島の東方沖合で起こったためにその影響があらわれたのではなかろうか。また、本州側の粟島対岸附近には地盤の沈降があつたといわれるが、津波の調査ではその影響があらわれていない。これは海岸附近の地盤沈降量が小さく、また沖合にも大きな沈降がなかつたために、目視では始めのゆるやかな水位変化に気付かなかつたのではないと思われる。一般に目視観測や聞き込みをもとにする浪源域の推定では、水位変動の始りをつかまえることが困難であり、初動の各地到達時刻が遅く見られる結果、実際の浪源域よりも小さい部分で浪源のうちの地盤変動の大きい範囲を推定することになる。

3. 津浪の高さと周期

今回の津浪では、佐渡の両津では波高約3m、300戸程度の浸水家屋を生じ、岩船では港および川沿いの家屋の一部に浸水した。その他では男鹿半島南部および新潟の冠水を除くと、一般に家屋地盤が高かつたために家屋浸水は少なく、多くは津浪が砂浜に上つたか、護岸に溢れたか、あるいはその付根に達した程度である。

本州側各地の波高を、船越一新潟、および新潟一直江津を結ぶ線上に図示すると第2図のようになる。图中、検潮記録によるものは◎、目視観測によるものおよび信頼度の高い測定値は○、信頼度中のは●または▲、信頼度のおちるものは○または△であらわし護岸などの測定は丸、砂浜の測定は三角で示してある。測定値には地震研究所の他の調査班の方々によるものも含まれている。

海岸線が平坦で、湾がないために波高分布は概して単純であり、浪源に近い府屋、塩谷間で高さ約4m、その南北で急激に減少し、由良、秋田間および松村浜、直江津間は1~2mである。聞き込みによると、府屋、岩船間では第1波が最高であるが、その南方および北方では第1波はかなり小さく、検潮記録や目視観測記録によると第3波あるいはそれ



第2図 船川、直江津間の津波の高さの分布

以後の波が最高を示し、地震発震時から数時間たつて最高波が現れている。以上のような状況から判断すると、府屋から塩谷に到る海岸の沖合、すなわち推定浪源域のうち南によつた部分の地盤変動が大きかつたように見え、このことは水路部による地震前後の水深測量の結果とも対応している。

やや細かくみれば、津波の高さの場所による差異もかなりあり、府屋および岩船の附近では砂浜への馳げりによつて6mに達したところもあり、一方では脇川から桑川の間で津波の高さが周囲よりやや小さくなつていように見える。これは浪源域の地盤変動の特徴と何等かの関係を持つているかもしれない。

由良、秋田間でも、場所による波高の変化がかなりみられ、それが海底および海岸地形に対応して、等深線が海岸に近づいたところで波高が小さいように見える。

この他、もつと局地的に、例えば川口のように背後のひらけている場所では波高が低く、例えば岩船港では、その周辺の砂丘地帯で津波の高さ4m以上というのに対し、港内では津波の高さが3m程度しかない。

周期は近地津波としてはかなり長いのが特徴的であり、検潮記録によると、船川55分、土崎20~40分、酒田下瀬15~40分、松ヶ崎38分、直江津28分であり、目視観測による値では、加茂20~50分、寺治24分が得られている。聞き込み調査では、明確な周期を聞き出すことが困難であつた。概して20分位の周期と40~50分位の周期のものが重畳しているようで、これらは主として陸棚の海水振動が現れているものとみられ、浪源からやや離れたところでおそくなつて最高波のあらわれたこととあいまつて、今回の津浪では陸棚振動が重要な役割を演じたことを暗示する。また粟島や飛島のように陸棚の端に近いところで津波が低かつたことも陸棚振動の節に近いことを考えれば説明がつく。

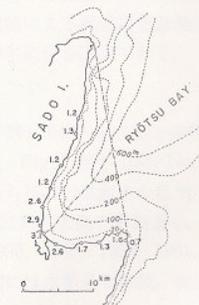
一方、浪源からやや離れた船川の検潮記録や、加茂、両津などの目視観測記録には最初に津波の山が約20分離れて2つあらわれている。これは陸棚振動ではなく、海底の地盤変動および波の伝播機構そのものに関係しているのではないと思われる。

4. 佐渡の津波

佐渡には宝暦12年(1762)および天保4年(1883)に津波があつたが、両津湾に面した地域で天保津波について古老からのいい伝えが残つていて、今回の津波より規模の大きかつたことがうかがえる。

今回の両津湾における津波の高さの分布を第3図に示す。

浪源に面した両津湾(セイシュ周期20分)で、湾口附近にくらべて湾奥では約3倍の高さを示している。湾奥での最高波が第3波であつたことをあわせて考えると、これは、三角形の両津湾のセイシュ振幅が湾奥で増幅されている結果とみられる。



第3図 佐渡両津湾の津波の高さの分布

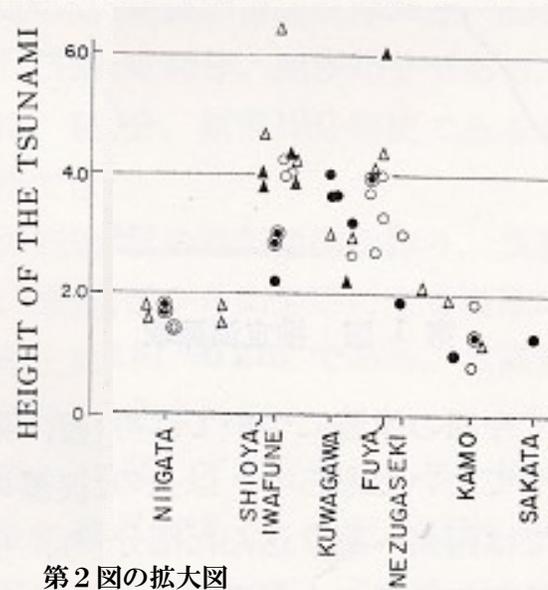
両津港内で加茂湖への水路入口附近は他より高さが数10cm低くなつており、津波のエネルギーが一部加茂湖に吸収されたことを示している。水路の狭い部分は幅20~30m、長さ約100mであるが、その間で波の高さは急激に減少し、加茂湖内の津波の高さは数10cmあるいはそれ以下である。

佐渡東南の岬、姫崎の北側の大川と、南側の水津では波高に2倍の相違があることは顕著である。この原因について現在では説明が困難だが、後日姫崎、小木間の再調査を行なつて究明したい。

河原田(0.7m)、相川(0.6m)など北西側海岸では、浪源に対し佐渡の島蔭にあたるために津波の高さが小さい。

5. 謝辞

今回の調査に際し、資料の提供その他多大の援助を与えられた県、市町村役場、その他の関係機関、ならびに一般の方々に対し厚くお礼申し上げます。地震研究所の他の調査班の方々、特に茂木、山口、丸山、溝上、波江の諸氏は、津波測定値を提供され、また高橋教授からは調査計画に関して御指導をたまわつたことを感謝します。



第2図の拡大図