

1 まえがき

津波に対する防災施設の設計基準として現在用いられているのは設計水位であり、その対象とする津波を指定し、その津波の際の最大痕跡高を基準としている。しかしながら、最大痕跡高とは、津波源で発生した津波が浪源から、その対象とする海岸に至る海底地形による屈折・回折・大陸棚の反射によるエネルギーの集中効果、水深漸減による波高増加、湾の強制振動・反射等の影響を受け、陸上に遡上した結果の潮位である。

青森県の下北・八戸海岸と岩手県の三陸海岸は、その沖合いに、同じ津波の浪源を持ちながら、その海岸防災施設の設計における津波の持つ意図合いが、かなり異なったものとなっている。本文は、前述の津波の発生から、陸上への遡上に至る津波の増幅機構(特に、海底地形による屈折のエネルギー集中効果について)について、下北・八戸海岸と三陸海岸の特性について検討したものである。

2 津波の浪源

下北・八戸海岸と三陸海岸に被害を生ぜしめた津波の浪源は、近地地震津波では Fig. 1 に示すように三陸沖と十勝沖にあり、遠地地震津波では、カムチャッカ・千島沖と千島地震津波(昭和35年)で代表される南米千島沖があげられる。近地地震津波の浪源について羽島氏は、浪源はほぼ楕円形をなし、その長軸の向きは島弧に沿っており、大津波の浪源は海底こう配の急な海溝の陸棚斜面にあるとしている。さらにまた羽島氏は浪源域から伝播する各方向の津波の高さは浪源域の短径方向が長径方向よりも大きく、マグニチュードの大きい地震程方向性があるとされている。これらの事から、下北・八戸海岸と三陸海岸を対象とする津波の浪源の位置は、近地地震津波の場合、エリモ岬以西の十勝沖と、三陸沖に限られるであろう。

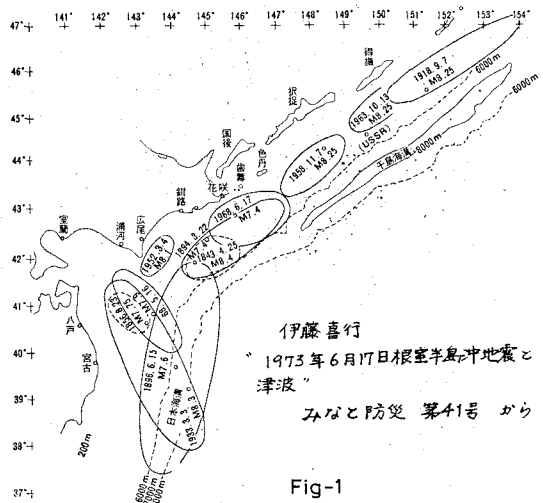


Fig-1

3 津波の屈折

前述したように、近地地震津波で、下北・八戸海岸と三陸海岸に大きな影響を及ぼす浪源の位置は、方向からいうと海岸に対しNE~SEの間にあるといつてよいであろう。浪源で発生した津波は海洋を伝播するにつれ、海底地形の影響をうけエネルギーの収束・発散が生じ、沿岸のうけるエネルギーの分布特性が生ずると考えられる。この考え方に基き、浪源の波向線の向きを、NE, E, SEの三方向に分けて屈折図を作図し、沿岸のうけるエネルギーの分布特性を検討した。屈折図は電子計算機によって作図されたが、そのプログラムは、1967年 R. S. Dobson (Civil Engineering department, Stanford university³⁾) によって開発されたものを改良したものである。Fig. 2 は三陸海岸を対象として波向E方向で浪源が陸棚斜面上にある場合の屈折図を示したものである。またこの屈折図による屈折係数(KR)および浪源波高比(KR*KS)の分布状態を Fig. 3 に示す。また下北・八戸海岸を対象として描かれた屈折図による結果は Fig. 4 に示されている。これらの図

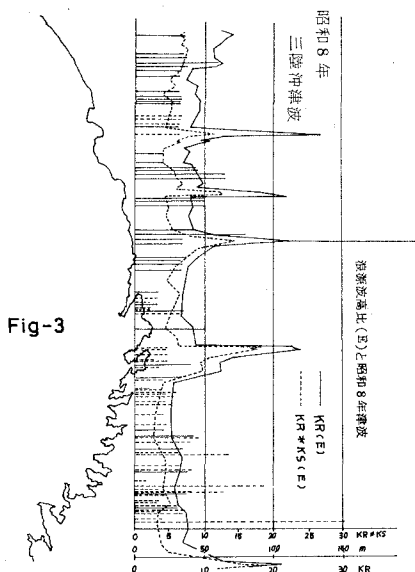


Fig-3

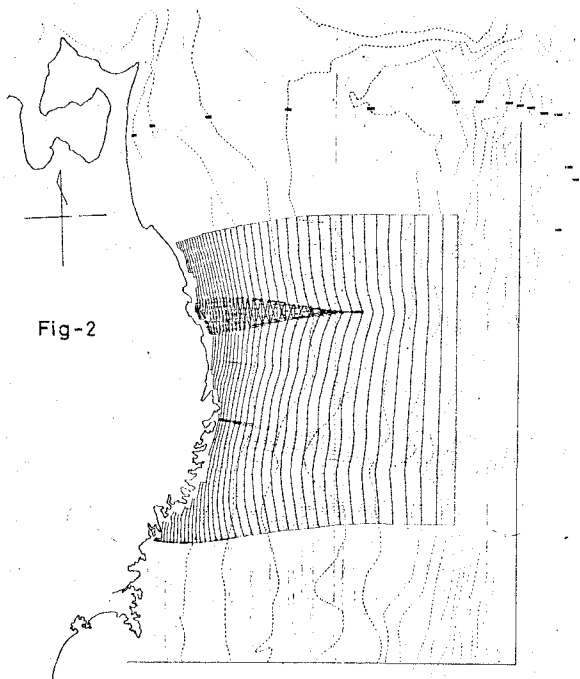


Fig-2

から次の事が言えるであろう。すなわち⁽¹⁾下北海岸一帯はエネルギーの集中が見られない。⁽²⁾八戸・三陸海岸では、八戸港付近・種差・種市・野田・普代・田老海岸・山田湾口等にエネルギーの集中が見られる。Fig. 3には、昭和8年の津波の最大痕跡高を示しているが、屈折図の結果との間に一応の対応が見られることから、さらに、下北海岸には屈折によるエネルギーの集中が見られないことは、上述の津波ごさほどの浪高を示さないことと対応すると思われる。これらのことから津波の増幅機構に関する屈折の役割りの大きさが認識される。

4 まとめ

津波の増幅機構のうち、浪源から沿岸に至る海底地形と同様に、海底地形が大きな役割りを果たすことは従来から知られている。文献(4)の海底地形の分類によると、下北・八戸海岸は、U字湾の八戸港を除いて、直線状砂浜海岸と平滑岩石海岸であり、リアス式海岸の三陸海岸のように、津波の勢力を一点に集中することがなく、波高はそれほど増幅されないものとなっている。この事と、3の屈折の検討の結果から、下北海岸では屈折によるエネルギーの発散と平坦な直線状砂浜海岸地形とが相乗し、エネルギーの発散が見られるのに対し、八戸海岸の平滑岩石海岸と三陸海岸のリアス式海岸ではその海岸地形と屈折の結果から、エネルギーの集中するところが見られる。

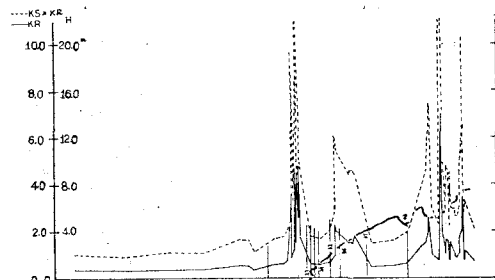


Fig-4

No	5
Wave Direction	E
Wave Source	三陸沖

- (参考文献) 1) Hatori, T., "Dimensions and Geographic Distribution of Tsunami Sources of Japan" Bulletin of the Earthquake Research Institute Vol. 47 (1969) pp. 185-214
- 2) Hatori, T., "Directivity of Tsunami" Bulletin of the Earthquake Research Institute Vol. 41 (1963) pp. 61-81
- 3) R.S. Dobson, "Some Applications of A Digital Computer to Hydraulic Engineering Problems" Technical Report No. 80 (June 1967) Department of Civil Engineering of Stanford Univ.
- 4) "うり地震津波調査報告書" 建設省国土地理院 (1961)