

# 津波の発生について

吾妻 崇<sup>1)</sup>・佐竹 健治<sup>1)</sup>

## 1. 津波の発生

津波とは地震の際に発生する大きな水の波です。津波は、海底で大きな地震が起きた時に、地震を発生させた断層のずれによって海底が盛り上がり沈んだりして、それとっしょに海水が持ち上げられるか、あるいは引き下げられることによって起こります(第1図)。

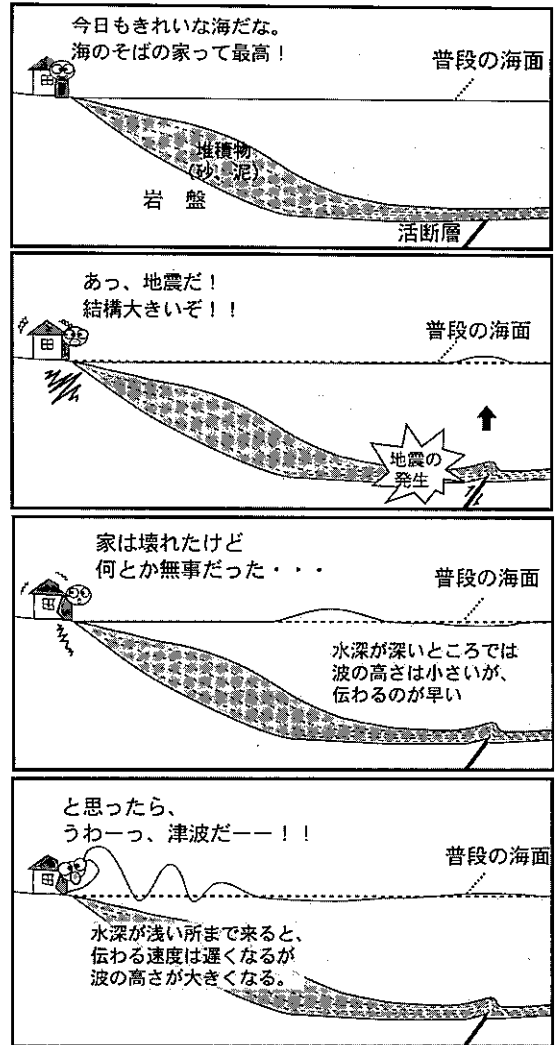
津波は水深の深いところでは小さな海面の盛り上がり(または沈み)も、津波が海岸に近づいて海底が浅くなってくると、津波の高さは大きくなります。また奥へ行くほど湾の幅が狭くなるリアス式海岸や岬の突端など、地形の条件によっては、さらに津波が高くなることがあります。

プレート境界の一部では陸のプレートのずれがゆっくりと起こり、それによる海底での地殻変動で津波が発生することがあります。この場合、ずれがゆっくりと起こるため、地震の揺れは比較的小さいものでありながら、全体としては大規模な断層運動が起こるため、揺れの割に大きな津波を発生させます。このような地震を津波地震と呼びます。

## 2. 日本海で発生した主な地震津波

### (1)1964年新潟地震(1964年6月16日, M7.5)

新潟地震は新潟県北部の沖合、粟島付近の海底下を源域とする地震であり、新潟市、佐渡島相川町で震度5が観測されました。被害は新潟、山形県など9県に及び全体として死者26名、住家全壊1,960、同全焼290などの被害が報告されています。新潟県では、新潟市などを中心に大きな被害が生じ、新潟市では石油のタンクに引火したものを含めて9件の出火がありました。この地震では、砂地などでの液状化現象による被害が多く、例えば、鉄筋コンクリート4階建のアパートがそのまま傾き倒

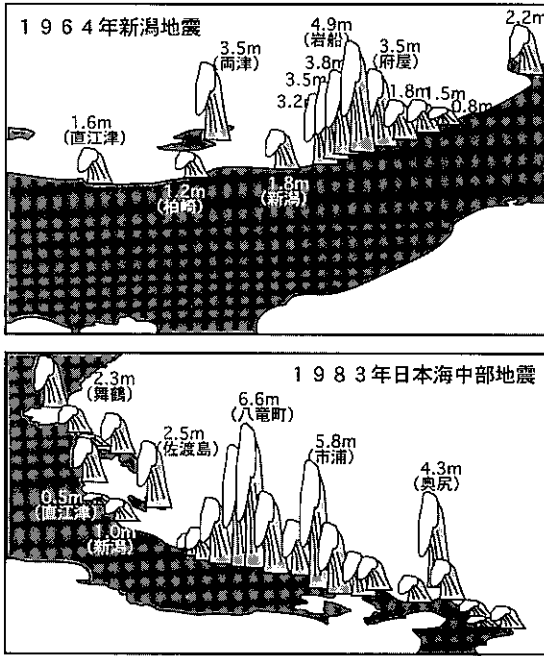


第1図 海底での断層運動と津波発生との関係。

れたりしました。津波については、震源域に近いところで高く、3~5mに達したほか、佐渡島の両津で3.5m、柏崎や直江津でも1~2mの津波が記録さ

1) 産総研 活断層研究センター

キーワード:津波, 1964年新潟地震, 1983年日本海中部地震, 1993年北海道南西沖地震, 津波シミュレーション



第2図 1964年新潟地震(上)および1983年日本海中部地震(下)において発生した各地の津波の高さ。

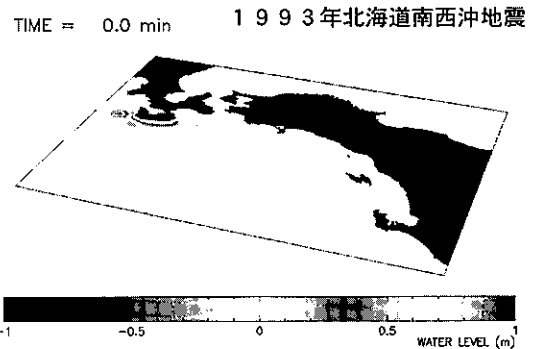
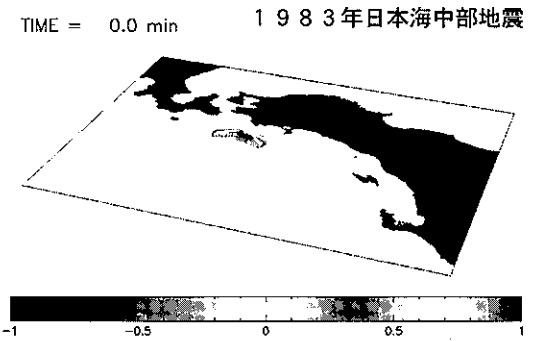
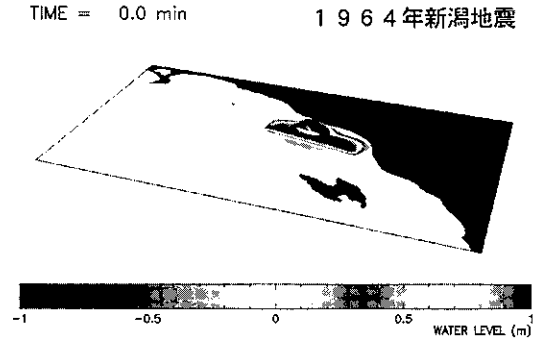
れました(第2図上)。

(2) 1983年日本海中部地震(1983年5月26日, M7.7)

日本海中部地震は、秋田県男鹿半島の北西沖の広い範囲を震源域として発生した地震で秋田県秋田市や青森県むつ市、深浦町で震度5が観測されました。この地震により日本海沿岸各地で大きな津波が発生しました。震源域が陸に近かったため、早いところでは地震発生からわずか10分以内に津波が来襲し、逃げ遅れた多くの人が犠牲となりました。この地震による全体の死者104名のうち、実に100名が津波によって命を落とされています。この地震による津波被害は広範囲に及び、山陰地方や朝鮮半島、中国の沿海州などでも被害が生じています(第2図下)。また、平野の砂地盤で地下水位の高い地域の各所で、地盤の液状化現象が発生し、建物などの被害も多くみられました。

(3) 1993年北海道南西沖地震(1993年7月12日, M7.8)

北海道南西沖地震は、北海道渡島半島の西に位置する奥尻島の西の海域で発生しました。この地震では、北海道の寿都町、江差町、小樽市、青森県深浦町で震度5が観測されています。奥尻島や渡島半島西岸では震源域に近かったため、地震発



第3図 コンピュータシミュレーションに用いた各断層の震源パラメータ。(上)1964年新潟地震。(中)1983年日本海中部地震。(下)1993年北海道南西地震。

生後4~5分で津波が押し寄せたとされており、津波の高さは、奥尻島で最大30m近くに、渡島半島の西岸でも最大7~8mに達しています。奥尻島では、津波と地震のゆれによって発生した火事とによって大きな被害が生じ、200名以上の方が命を落とされました。新潟県内では、新潟で1.0m、直江津で0.5mの津波が観測されたほか、佐渡島の外

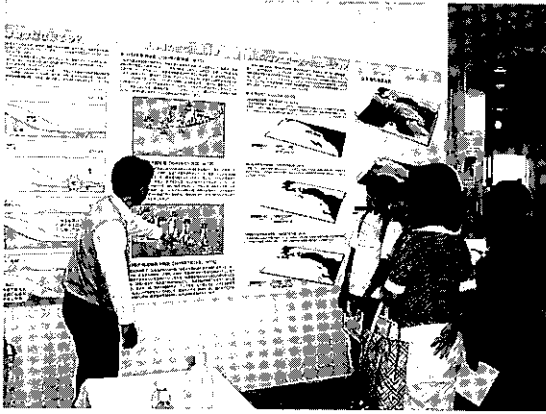


写真1 参加者に津波のメカニズムなどを詳しく説明する研究者。

海府側で2.5mの津波が記録されました。

### 3. 津波のコンピュータシミュレーション

津波の伝わり方は、海の深さと密接な関係があります。すなわち、深い海では津波は速く伝わり、海岸付近の浅いところではスピードが落ち、かわりに波は大きくなるのです。そこで、海底の断層運動で海面が持ち上げられた状態(第3図)を与えてあげれば、後は実際の海底の地形(口絵1)に基づいてコンピュータシミュレーションによって津波の伝わる様子を再現することができます。

ここでは1964年新潟地震、1983年日本海中部地震、1993年北海道南西沖地震による海面の凸凹をコンピュータシミュレーションしてみます。

#### (1) 1964年新潟地震(1964年6月16日, M7.5)

粟島付近の海底下で発生しました。この津波は、10分以内に本州沿岸に達し、20分程度で佐波の両津にも到達しています。津波の高さは新潟県北部の岩船付近で5m近くにも及びました(第2図上、口絵2)。また、新潟沖の浅い陸棚に沿ってゆっくりと伝わるため、津波は2時間以上も続いたことが、コンピュータシミュレーションからわかります。

#### (2) 1983年日本海中部地震(1983年5月26日, M7.7)

男鹿半島の北西沖の海底で発生しました。この津波は10分以内で青森・秋田の海岸に達し、地震から約40分後に佐渡へ、1時間後に新潟市の海岸に到達しています。新潟市付近での津波の高さは2mにも及んだところがありました。

#### (3) 1993年北海道南西沖地震(1993年7月12日, M7.8)

北海道の奥尻島周辺の海底で発生しました。津波は、10分以内で北海道の沿岸には達し、約1時間で佐渡に、1時間20分程度で新潟市に達しています。新潟市付近では津波の高さは1~2m程度でした。

AZUMA Takashi and SATAKE Kenji (2003) : Tsunami Simulations for the recent large earthquakes in Japan Sea.

<受付: 2003年1月31日>