

津波は波ではなく、洪水である

攻玉社工科短期大学 フェロー会員 伯野 元彦

1. スマトラ島沖地震では、津波の動画映像が多く得られた。

今回の津波ほどその映像が数多く得られたものは過去の津波ではなかった。これはビデオカメラの普及によるところが大きい。日本でも日本海中部地震（1983. 5. 26）では正午過ぎに起こったためもあって、その津波映像が2～3得られており大変貴重なものとなっている。ただその当時はインターネットがそれほど普及しておらず、私のような専門から少しずれたものが、その映像を手に入れることは困難だった。その後の北海道南西沖地震（1993. 7. 12）では、津波の襲った時刻が22時20分頃と、真っ暗なため得られた映像は無い。今回はインターネットの普及のためもあって、単なる静止画像は勿論のこと動画映像も10以上が私のような素人でもダウンロードすることができた。今回の映像がどれほど貴重なものかは、過去の津波の挙動は津波襲来時の映像が無い場合、生存者の証言か、後で調査に行った研究者が建物などの浸水痕跡などからの遡上高などから推定するより仕方が無かった。生存者の証言は津波に巻き込まれた人は、ほとんど生存していないし、生きるか死ぬかの状況下では、それ程正確に記憶していないせいもあって、信頼の置ける証言の得られないことが普通であった。ところがビデオ・カメラは撮りたい現象の方向に向けておきさえすれば正確に記録する。今回の撮影されたビデオの中にも撮影者が津波の恐怖から撮影方向が滅茶苦茶に異動して、見るものの目が回りそうな役立たないものも一部あったが、一部でも津波の方向に向いていれば、撮影者の恐怖心とは関係なく充分正確な貴重なシーンを記録していた。

2. これらビデオ画像から得られた教訓

a) 津波は波でなく、洪水である。

サーフィンなどで非常な高波をものともせずサーファーが見事に波乗りをしている映像などを見ると数mの津波といってもたいした事はないのではないかとつい思ってしまう。これは波の高さだけを比べて、普通の海の高波と津波とを同じような性質の波と誤解しているのである。これら二つの波の決定的な違いは波長である。その違いは両者の成因にある。普通の海の高波の成因は風にある。台風では4～5mの高波になることもある。そしてこれらの波の波長(山と山の間隔、距離)は風速とか風の息の間隔が数秒であることなどから数10mであることが多い。であるから、4～5mの高波が来ても、その高さが何時までも続くわけではなく、数秒もたてば0mになってしまうのである。一方、津波は海底の地形変化が成因となるので少なくとも数km単位の変動となりその波長も数km以上のものとなる。であるから4～5mの津波が陸地に来襲した場合段波になりやすくその波高はすぐ低くはならず、波速も深さ10mであっても秒速10m近くこれは一種の洪水である。

b) 洪水の怖さ＝水が流れているということ

普通の海の波は、波の高い部分の水量が少ないので陸地に押し寄せてもすぐ水が無くなり引いて、つまり寄せては返すことになる。しかし津波はある波高の水量が膨大なので後から後から切れ目無く押し寄せて、ある深さの流れとなる。つまり洪水である。洪水の怖いのは水が流れているということである。我々はた

キーワード：津波、ビデオ映像、波長、洪水、高潮

連絡先：〒141-0031 東京都品川区西五反田 5-14-2、TEL 03-3493-5671

とえ 50 cm の深さの流れでも秒速 3m の流れでは立ってられない。転んでしまう。転んだら立ち上がれない、すなわち息ができないので死ぬより仕方ない。

これらビデオ動画を見て感じるのは、津波の怖さである。津波が怖いということは、多くの人が洪水のような波によってさらわれ見えなくなってしまうことから、強く印象付けられる。津波は非常な速さで襲ってくるということもよく理解できる。来襲に気が付いて逃げ出しても、時既に遅しでほとんどの場合、逃げ切れず津波に呑みこまれてしまう。

c) 機会あるごとにビデオ上映の提案

以上のように、ビデオ画像は迫真力があり、見る人々に津波は怖いと印象付けるのに有効である。今まで日本では、津波警報が出ても半分以上の人々が避難しないなどということが普通であった。これには津波に対する誤解があったのではなかろうか。つまり普通の海の高波と大差ないのではないかという誤解である。ビデオで洪水のようにとうとうと流れる津波を見れば、そこに入って泳げるから助かるかもしれないとはとても思えないのではなかろうか。何年前か、相模湖に流れ込む河で、水位の上昇が懸念され、退去を勧告されたにも拘わらず河川敷のテントに一夜を明かした人々が、水位の上昇に気が付いて逃げようとした時には流れに取り囲まれて逃げられず、救助隊も流れが速くて到達できず、大人の胸くらいまで水位が来た時にはほとんどの人が流され助からなかった、という悲しい出来事を覚えているだろう。洪水では水深 1 m くらいでも助からないのである。津波のようにもっと流れが速い場合はもっと水深が浅くても助からないだろう。もう一つ、津波警報が出てもほとんど津波が来なかったこともあるということを避難しない理由の一つに挙げる人もいる。しかし、考えても見るがよい、大きな津波が来ればほとんど死ぬのである。死ぬか生きるかであるから、たとえ 10 回ほとんど津波が来なくても避難したほうが良い。少なくとも私はそのような時必ず避難する。

ここで地震防災の啓蒙活動の一環としてこれらビデオを月に 1 回とかテレビで防災 CM の一つとして視聴者に流すことを提案したい。これまでも、このような提案はしたことがあるのだが、映像が残酷すぎるということで断られた。ただ、人が呑み込まれてしまうシーンはカットするなりなんなりして、もっとソフトにできるのではなかろうか。これまでも色々地震防災に関するスポットは流されてきたが、その一つとして、この津波映像ほど説得力のあるものはないのではなかろうか。

3. 津波に強い構造物

a) 木は水に浮くので、木造家屋は津波に最も弱い。

木造家屋は津波に対して非常に弱い。それは木は水に浮くという性質のためである。河川の洪水でもそうであるが、水が家の軒先まで上がってくると浮力のため浮き上がり、二階家の場合はひっくり返ってしまう。こうなればバラバラである。そしてこれらバラバラになった材木とか、船などが津波の先頭集団を形成し凶器と化す。その事情はバンダアチェの津波の動画でご存知のとおりである。

b) 鉄筋コンクリート構造物は強い。

木造と違って鉄筋コンクリート造は、水で浮き上がることなどほとんど無く、構造物としての強度も相当高いので、津波圧力にも相当程度耐えられる。津波から避難する場所として相当有力な候補である。また火災にも強いので、奥尻島でも RC ビルが 1 棟だけ残っていた。



写真1 バンダ・アチェ市内の被害状況。大部分は崩壊家屋の残骸。モスクはちゃんと残っている。（ロイターによる）



写真2 1993年北海道南西沖地震において、地震、津波、火災に耐えて唯一残った鉄筋コンクリートビル。

c)鉄筋コンクリート造でもちゃんとしていなければ駄目である。

写真3はタイ・カオラックで津波にやられた鉄筋コンクリート柱の断面であるが、何と鉄筋が柱断面の中心に一本しかない。これでは曲げに抵抗できず鉄筋コンクリートと言えるのかも疑わしい。開発途上国ではよくこの一本鉄筋が用いられているが、壊れるまでわからないので困ったものである。また写真4の木筋コンクリートも外見上はわからないが津波には弱い。



写真3 タイ・カオラックの津波によって折れた鉄筋コンクリート柱の鉄筋は柱中心に僅か1本のみ。



写真4 タイ・カオラックの津波によって折れた建物柱は、木の周りをレンガコンクリートで固めた複雑なものだった。

4. 逃げるが勝ち。

以上のことから、津波は大変怖いものであり、たとえ50cmの津波でも襲われたら死ぬことがあることがわかれば津波警報が発令されているのに非難する人が少ないなどの事情は改善されていくものと期待される。また津波がそれだけ怖いものならば、津波警報を待つことなく、地震を感じて海岸近くにいた場合は、高所に逃げるのが肝要である。

参考文献

- 1) スマトラ島沖地震、日経コンストラクション、2005、2、25, pp60~62
- 2) 後藤洋三：「スマトラ島沖地震・津波災害」土木学会スマトラ島調査団速報、土木学会誌, vol.90,no.5pp31~34