

□津波避難について

東北大学名誉教授 首藤伸夫

1. 津波から身を守るために

現在、地震があれば津波の用心というのは、常識となっている。それに加え、津波は引きから始まるから、地震の後で潮が引き始めたら逃げろと記憶している人は多いに違いない。

確かに多くの津波についてはこれが当てはまる。しかし、この常識を唯一のものと信じ込んでいると、いつ貴方の命が危険にさらされるかも知れない。

実は、我々の地球に関する知識はごく少ない。確かに、20年、30年、地球の観測をして、昔に比べれば多くの事が判ってきた。例えば、東日本大震災の前、最新の地震地体構造論によると、三陸地方太平洋側は3個の独立したプレートから出来て居るとされていた。しかし、2011年には3個が連動した。

人間の人生を50年とすると、地球はこれまで50億年。人の1年は地球の1億年。人の1秒は地球の2.5年。つまり地球を25年測ったとしても、人間を10秒診察した程度である。これで全てが判ったと考える方がおかしい。

2. 常識を疑え：津波は一つ一つ異なる。

明治29年6月30日の巖手公報には、「大槌・安渡の区長であった道又さんは、思慮深く経験を積んだ人であった。津波が来たと人々が騒ぎ立てた

が、『津波と云うものは大地震の後で来るものだ。海での音は海が荒れているからだろう。心配しなさんな』と家内をなだめているところへ、潮水が家に襲いかかり、はかなくも最後を遂げた。40年ほど前の津波を経験したがための誤りであった」と報じられた。

明治の津波は、地震の弱い津波地震で、通常のものとは違う形式の地震だったのである。

津波は引きで始まるという常識にも例外がある。1983年日本海中部地震津波の来襲を、秋田県男鹿市北浦の入道崎郵便局から、当時の佐々木文雄局長が撮影した連続写真¹⁾がこれを明らかにしている。眼下の畠漁港の中は静穏そのもの、防波堤の外には渦が一つ。いきなり防波堤を越えている津波。後に続く連続写真で、港内が乱れて行くのが判る。

津波はさまざま。僅かな知識で全てを判断してはならない。

宮城県牡鹿半島の近くでは、明治大津波の翌年、激しい地震の後に1m程度の津波が来た。こ



写真1 北浦漁港への日本海中部地震津波第一波

のときの経験から、「地震が弱ければ津波が大きい。地震が強ければ津波は小さい」と受け継がれ、1933年3月3日、昭和の津波では、地震が強いため津波はたいしたことはないと思われて犠牲者が出た。

2011年の津波で避難しなかった人のあげた理由は吉井博明（東京経済大学）の調査²⁾によれば表-1の通りである。皆自分に都合の良いように決め込んでいる。

地震は一つ一つ違う。同じ津波でも場所が異なれば違った振る舞いをする。これを忘れないのが、そして津波を見くびらないのが、命を守る鉄則である。

表-1 東日本大震災時に避難しなかった理由

<p>A. 避難する必要性を感じず/津波を見てから避難</p> <p>1) 想定を超えた津波高、浸水域</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自分がいるところまでは津波は来ないと思った ・特に宮城県の平野海岸部や福島県←津波ハザードマップ <p>2) 狼少年効果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・過去に何度も津波警報が出たが、被害なし ・津波警報が出てもしせいぜい港が浸水する程度 <p>3) 間違っていた大津波イメージ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2010年のチリ地震津波のときにも大津波の警報 ・同じ大津波の警報(しかも3mという情報、釜石市では防災無線で3mと放送)なので、今回も大丈夫と考えた <p>4) 堤防過信</p> <p>5) 経験の逆機能: 1960年のチリ地震津波が基準</p> <p>6) 正常化バイアス: 何でもないとはいいたがる心理傾向</p>

3. 地震前の津波

1872年（明治5年）2月6日の浜田地震の時、今村明恒³⁾によると、

「大震よりも数分もしくは十数分以前に海水の緩慢な動揺を認めた所がある。この観測の最も確実なのは浜田浦である。すなわちここでは地震に先だつて潮がひき、鶴島の岩の根まで露出したので、漁夫は鮑を手取りにして帰って来た時大震と共に津波が襲来したという。鶴島は海岸から約140mの沖にある岩礁で、水深10尺位であるから地震に先だつておおよそ半時7～8尺ないし2～3尺の減水があったと考えられる。」

明治三陸大津波の時も、昭和三陸大津波の時も、地震に先立つ潮の引きが経験されている。比較的最近のものとしては、平成7年高知県須崎市発行「海からの警告」に、1946年南海地震で発生した地震前の減水が記録されている。

「野見湾奥の小浦では、常日頃海底にある岩が21日午前3時には姿が全部現われていた。この岩は長さ1m幅70cmくらいで、干潮時でも1.5～2mの海底にあったのに」

前兆滑りによる津波であろう。とにかく、不自然な現象があった時、近寄らない方がよい。

4. 津波予報の限界

日本の津波予報は、1941年三陸地方を対象として始まり、1952年には気象業務法によって全国沿岸を対象とするようになった。気象庁津波予報図を用いた判断であったが、1997年から数値計算に基づいたものになった。世界最優秀の予報であるが、いくつかの落とし穴がないではない。

その一つは津波初期波形で生じるかもしれない。図-1は、1964年アラスカ地震で生じた海底の鉛直変位をPlafker⁴⁾がはかったもの、すなわち津波初期波形である。浅い海で発生したので、詳しく測量できた。側線A-A'に沿った断面図を下に

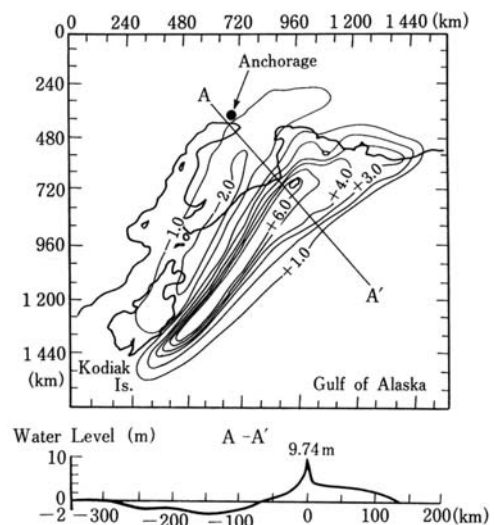


図-1 1964年アラスカ地震で生じた海底鉛直変位

示してある。波長400km程のゆったりとした変位の上には下幅30km程の急なピークが載っている。前者は主断層によるもので、これは地震から推定できる。後者の急なピークは副断層で出来たと説明されたが、これは地震からは推定できず、津波が計測されて初めて確定できる。これがあるだけで、津波は発生した時に4mは大きくなっている。伝播途中の津波を計測して予報を修正する体制は整えているものの、まだ例はなく、うまく行くかどうか未定である。

第二の問題は、襲来した津波の局所性である。大きなビルに襲来した津波を想像してみよう。前面に衝突した部分は行き場所がないから、上に立ち上がる。ビル横の通路にきた津波はそのまま通り抜ける。こうしてビル横と正面では、簡単に2, 3mの差が出来る。

こうした例を昭和三陸大津波の宮古市鉾ヶ崎の津波高で示すのが図-2及び3である。まず、東京大学地震研究所の測定⁵⁾では、高さが3m、4mで、それをつないで浸水域が示されている。図-3⁶⁾は、浸水域内部を詳細に測ったもので、100mも離れると高さが3mも異なっている。こうした違いは、地形の細かな違い、建物の存在などで生じる。いまの津波予報は、ここまで詳しくはない。

津波予報が出され、津波高が3mとされたとする。「この海岸には高さ6mの堤防があるから



図-2 昭和三陸大津波の鉾ヶ崎津波痕跡
(地震研究所、文献5)

大丈夫だろう。その上から津波のビデオでも撮ってやろう」などと高をくくるのは極めて危険である。

5. 異様な物音

青森県の沿岸には、「地震 海鳴り ほら 津浪」と刻まれた津波碑がある。昭和三陸大津波の後、震災予防評議会がまとめた浪災予防法に、「遠雷或いは大砲の如き音を一回或いは二回聞くことあり。地震後5, 6分乃至十数分目に来るを通例とす」とされたことを受けて立てられたものである。

実は、音の種類にはいくつかある。浜にいて地震を感じたら、異様な音に注意して欲しい。

絶え間なくザアザアと、暴風雨が近付いてくる、あるいは大型ダンプカーが数台やってくるような音は、高さ2.5m以上の、前面が引き続き崩れ落ちる砕波段波となった津波が出す音である。通常時の海岸で寄せ来る波が砕ける時に出す音と同じであるが、間欠的でなく、連続して発生する。

遠くでドーンと、遠雷、または大砲の発射音がするのは、高さ5m以上の切り立った津波前面が海崖に衝突した時に発生し、かなり遠くまで聞こえる。

これらは、津波そのものが出す警告である。不思議なもの見たさに浜に降りていっては命に関わる。

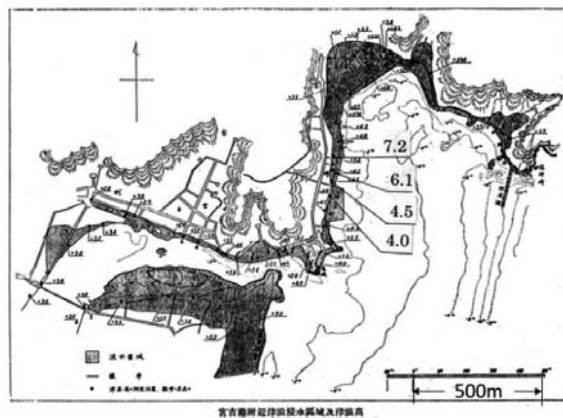


図-3 昭和三陸大津波の鉾ヶ崎津波痕跡
(松尾春雄、文献6)

6. 地震に気づかない磯場の釣り人

日本海中部地震津波の後で、秋田県つり連合会は「つり人を守る8則」⁷⁾を作った。「1. 地震即津波と思うこと、2. 救命胴衣を着用すること、……」と続いている。しかし、磯場の釣り人は、揺れている海を見ているため、地震に気がつかない事が多いという。引き潮で糸が引かれると大物がかかったと勘違いする。第2の救命胴衣は極めて重要である。1983年日本海中部地震津波の後、秋田県海上保安部がまとめた能代港での津波による事故記録⁸⁾では、救命胴衣を着用して死亡したものは一人である。これは膨張式（ガス式）救命胴衣の背中が裂けていたためで、他の救命胴衣着用者は全員助かっている。

6. 片田3原則とハザードマップ

東日本大震災の時、釜石市の小中学校に居た教員生徒全員が無事であった。「想定にとらわれるな。その状況の中でベストを尽くせ。率先避難者たれ。」の片田3原則を守ったからである。

津波ハザードマップは万能ではない。釜石市鶴住居の小中学校は、配布された浸水予想図では、浸水域外にあった。域外に逃れた生徒たちは、迫ってくる津波を見て、さらに遠くへ、高くへ逃げて、全員助かった。目の前で起きている現象を直視し、自分で判断したのである。

防潮堤や津波水門で守られている区域でも万全とは限らない。先行する地震の為、水門に若干の歪みが生じ閉鎖できなかった例が、1994年北海道東方沖地震の際に発生した。

7. 避難の方法

①遠くへより、高くへ

最近、津波避難ビル、津波避難タワーが建設されている。浜から遠くに逃げるより、海より高い

所へ逃げるのは原則ではある。

ただし、避難タワーより高い津波が来たらどうするか。山とは違い、状況を見ながらさらに高い場所へと逃げることは出来ない。こうした限界のある場所へ避難するときには、救命胴衣の着用が必須条件である。

②川に近づくな

橋を渡ることももちろん、川に沿って避難することも危険である。海につながる川の中では、津波は早く進行する。堤防から溢れた津波が人を襲った例は多い。避難路設定の時、注意する必要があるだろう。

③車での避難：是か否か

日常の生活では、ちょっとした買い物でも車を使う。高齢者程、頻繁に使用する。所が、津波避難の場合、混雑を恐れて、徒歩による避難を原則とする所が多い。命の危険を感じるときに、徒歩移動というのは、受け入れにくいであろう。東日本大震災の時、吉井博明の調査では、「約半数が車で避難、徒歩は3人に1人、他は自転車・バイク。20歳代以下は徒歩が多く、60歳以上や女性は、車に乗せてもらった人が多い。」

避難訓練を通じて、車の使用を確かめておくのが良い。車と人の移動が平行なら、使用可能であろう。ただ、車が混雑で動けなくなったら鍵を付けたまま放置する、避難場所に着いたら後着車を考えた駐車をする、などを、訓練を通じて決めておかねばなるまい。

8. 忘れる事への対策は？

津波は頻繁には発生しない。被災から8年位まではその災害への対策が一番の関心事であるが、10年も経つと忘れられて行き、15年たつと災害への備えに反映されなくなる。30年も経つと先の経験が繋がらず、また、同じような犠牲者が出る。次世代への継承が難しい。これを繰り返してきた。

しかし、100年近く見事に記憶を繋いだ例もあ

る（朝日新聞2013年3月11日）。2004年インド洋大津波の時、人口約7万8千人で、波源に近いインドネシア・シムル島は、地震発生約8分後に10mを越える津波に襲われた。警報もなく、サイレンも鳴らないこの島で、住宅は約4千軒も流されたが、犠牲者は7人。津波によるものは、1名のみであった。1907年の大津波では、数千人が犠牲となり、その経験が、子守歌、昔話、叙事詩で、「スモンが来たら山へ逃げよ」と歌い繋がれたからだという。日常生活での智慧の継続が必要で有益である。

どのように経験と知恵をつないで行くのか。これが津浪避難の最大で最も難しい課題である。

参考文献

- 1) 例えば、漁港漁村建設技術研究所：日本海中部地震（津波）調査報告書、tsunami-dl.jp。
- 2) 吉井博明：津波避難行動に関する調査結果概要、http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi_kento/h23.shingi/02/1-1.pdf
- 3) 今村明恒遺稿：大地震の前兆に関する資料、古今書院、昭和52年。
- 4) Plafker, G., Tectonic deformation associated with the 1964 Alaska earthquake, Science, 148, pp.1675-1687, 1965.
- 5) 昭和八年三月三日 三陸地方津波に関する論文及報告、地震研究所彙報別冊、第1号、昭和9年3月、tsunami-dl.jp。
- 6) 松尾春雄：三陸津浪調査報告、土木試験所報告、第24号、昭和8年6月。
- 7) 秋田県つり連合会編：釣り人が証言する日本海中部地震、tsunami-dl.jp。
- 8) 第二管区海上保安部：日本海中部地震に関する報告書、tsunami-dl.jp。