

津波あれこれ

首藤伸夫

はじめに

昨年 1 月から河北新報に津波にまつわる話を連載した。最初の 1 話を書いた所で tsunami 温故知新として毎週月曜日に載せることとなり、その題名で 50 話を掲載した。掲載にあたり若干文体を変えたり、文を縮めたりしたものもあるが、ここでは当初案に近いものを、引用文献を詳細に示しながら掲載する。

1. 津波の最古の記録

エウボイア島は、エーゲ海西部に位置し、クレタ島に続くギリシャ第二の島である。本土とほぼ平行に北西から南東に延びている。紀元前 5 世紀以来、島の西岸中央部で本土のポイオティアと橋で結ばれていることからわかるとおり、ギリシャ本土とは細長い海峡を挟んで相対している。ここで起こった津波を、歴史家トゥーキュディデースが記録した。

ギリシャで、アテネとスパルタが覇権を争ったペロポネソス戦争中のことである。紀元前 426 年夏、地震が相次いで発生した。ギリシャ・エウボイア島の西岸、オロビアイ（現在名：ロヴィエス）で、潮が引いた直後に大浪となって街に襲いかかり、その一部を水びたしにしたまま引いて行った。その土地は陥没したのか、今では海になっている。高台に逃げ遅れた人は皆犠牲となった。海峡の対岸に近いアタランテ島の周辺でも起き、軍船を壊している。

これについてトゥーキュディデースの評価は以下のとおりである。「きわめて強い地震が生じた地域では、震動のために海水が一方に押しやられ、突然さらに烈しい力でもとの位置に引き戻されるので、海水の洪水が起こ

るのである。つまり地震がなくては、このような事象が生ずることがありえないように思われる」¹⁾。

水を入れた容器を揺ると中の水が揺れる。スロッシングという。地震で揺さぶられた石油タンク内で生じることは良く知られている。これが海峡内で発生したのである。

1859 年 8 月 21 日、ボスポラス海峡の黒海への出口付近で同様の現象が発生した。ここから南西に 250 キロ離れたところの地震が原因であった²⁾。

湾でも同様なスロッシングが起こる。フィリピンのマニラ湾では過去 4 回の記録がある。1863 年 6 月 3 日の例では、当時三本マスト軍艦に乗っていた艦長の証言がある。まず、水は引き、次いで大浪が押し寄せ、デッキにまで上がり、ほとんど全艦水没した。海水は大いにかくはんされ、泡立った。ある船などは、艦底が水深 18 m の海底に着いた程であった³⁾。

スロッシングは地震とともに発生するから、波源からの津波到達以前に生ずる。

2. なぜ津波と呼ぶのか

医者にして文人であった橘南谿（たちばななんけい・1753 年生まれ）は 1797 年の冬、南紀地方を巡る旅をした。その記録が翌年刊行された西遊記（せいゆうき）続編¹⁾である。

現在の三重県紀伊長嶋町にある仏光寺で津浪流死塔を見、その文面に感心した。この碑は今も残っている。

「宝永 4 年（1707 年）10 月 4 日 14 時ころ大地震があり、津波が来襲。長嶋に浸水して、数多く流失した。今後は大地震があれば津波が来ると心得て山の上に逃げるように」と、誰にもわかりやすく書いてあるのに、ま

ず感動した。これからの命を救うのに役立つ教えであると。そして興味を持ち、津波とは一体何なのかを訊いてまわる。90年後であるにも関わらず、記憶はきちんと残っていた。同じように南に開けていても、大きな津波となった浦もあり、そうでなかった湊もある。

得た結論は、「海の幅が狭く、長く入り込んで、普段は風波も来ず、使い勝手の良い湊(=津)」ほど、危険となる現象なのであった。

これこそが、浜で生活する人々の云う「津波」である。

原因が地震であっても、台風であっても、湾奥で大きくなるものが、「津」の「波」である。昭和の初めまでは、それぞれを地震津波、風津波と呼んでいた。後者を高潮と呼ぶようになったのは昭和9年室戸台風の時からである。これらに加えて、低気圧が急激に去ると、引き上げられていた海面が湾内に振動を起こす津波もある。三陸地方を低気圧が急速に横切った時に発生する。スイスの湖で顕著なことから、そこの言葉にならって、セイシュとも云う。静振との漢字を当てる。副振動とも呼ぶが、湾奥で大きくなるのが共通している。

今でも、大きくない地震起源の波を津波と呼ぶのに、浜の人々は違和感を持つようである。「大きいから津波なのだ。小さいものを一々津波と呼ばないでくれ」と云われたことがある。高さが20cm以下の場合、津波予報を出さないのには、こうしたことも関連している。ただ、津波予報が出されないのに、「若干の海面変動があるかもしれないが被害の心配なし」とのコメントが付いた時には注意が必要である。押し波は小さくとも、引き波時に局所的に強い流れの生じる可能性がある。命にかかわるから、絶対に海に入ってはならない。

3. 伝説から蘇った津波

1964年アラスカ大地震で発生した津波が、米国西海岸カリフォルニア州クレセント市を襲った。過去に誤った予報の経験があり慎重

だったため、予報が間に合わなかった。給油中のタンクローリーが流され、近くの車庫の配電盤に衝突、出た火花から引火して大火災が生じた¹⁾。この津波では、アラスカで3件、ここの1件と、初めて津波と油が関連した火事が起きた。

ここを訪ねた時、市中心から14、5キロ南にあたるレッドウッド国立公園のラグーン・クリーク近くにある、インディアン伝説の丘に案内された。

「一人の男が、二人の女の髪を、寝る前に、悪戯して結んで置いた。夜中に女達は、他の一人が意地悪をして髪を引っぱって居ると思い、騒ぎ始めた。

大地が揺れ、海が押し寄せた。この丘の、高さ60ftにあった家まで逃げてやっと助かった。

何時までも海が静まらないので、頭帯に祈りをこめて投げ込み、やっと収まった。」

津波堆積物を掘る人々が、津波ならば日本にまで影響したに違いないと考えた。たどり着いたのが、岩手県に残る古文書である。

たとえば、古実伝書記には、元禄12年12月8、9日(1700年1月28、29日)の事として、「宮古代官所内の鉾が崎村に9日午前零時頃に津波が打ち寄せ、住民は山々へ逃げた。その後出火して20軒が焼失した。このほか13軒が津波によって大破したそうである」とあった²⁾。これは、津波で火事が起きた事を記す最古の文書でもある。そのほか、那珂湊や田辺にも津波と思われる記事が見つかった。

その後、数値シミュレーションが行われ、太平洋兩岸の現象が結び付いた。なお、このラグーン・クリークでは、1160～1350年前、1280～1520年前の津波堆積物も見つかっている。

伝説は他にもある。スリランカの寺院の壁画が津波を語るものだろうという³⁾。

「2000年以上前、スリランカ西部の王が仏教僧を反逆の疑いで罰した。これが神を激怒させ、罰として大波が土地を呑み込んだ。

王は怒り狂う神をなだめるため、黄金の船

を造り、生け贄として長女をこれに乗せ、あてどなく出港させた。そうすると、海は引いたので、船は島の南部に到着し、幸運な王女は、その地の王の妃となった。」

その後、タイのプラトン島での発掘から、500～700年以前のもの、2,200～2,400年以前の津波堆積物が見つかったが、まだ伝説は蘇ってはいない。

4. 経験者多く死す

典型的な津波地震で起こされた1896年明治三陸大津波を伝える風俗画報に「経験者多く死す」とある¹⁾。

「今より41年前の津波は緩やかに来たから2階に居て潮水の引くのを待って降りて来て助かった。その経験から今度も驚かず、油断しておぼれ死んだ。昔の津波を知らないものほど、あわてて逃げだし助かった。前と今度のとでは津波が違った。」

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。津波が来たとき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。

人間は、自分に都合のよいように思いこむ。このときも、「青葉の季節には津波は無い」と信じ込んで避難しなかった人もいる。6月15日、まさに目に青葉の季節であった。

1970年代後半のことである。三陸沿岸の海浜キャンプ場にスピーカーの一つもないのを見つけ、村長さんに会った機会に、急を知らせるための装置を備えたら如何ですかと話したところ、色をなして叱られた。「貴方、何を云うのですか。あそこに御客がくるのは夏場です。昔から夏には津波は無いことになってるんです。何と云う物知らずな事を云うのですか。」

「冬には津波は無い」、「夜には津波は来ない」、「人間一生に2度とは津波に会わない」など、こうした根拠のない思い込みは何時の世にも絶えない。

宮城県牡鹿半島の近くでは、明治津波の翌年、激しい地震の後に1m程度の津波が来た。このときの経験から、「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、地震が強いから津波はたいしたことはないと思われて見くびって犠牲者が出た²⁾。

2011年の津波でも、避難しなかった人の半数近くが、「これまでの地震では津波がなかったから」を、その理由にあげている³⁾。

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。

5. 何時の世にも捏造記事が

2004年インド洋大津波の時、写真やビデオがインターネット上を飛び回り、まさに情報化時代であった。が、そのうち、おやっと思ふ写真があった。逃げる群衆の背後にしぶきが飛び交っているのに、皆が笑って居る。さらに走る男に肩車されている子供までが笑顔である。なんとも強い違和感を覚え、続きものの写真に移って気がついた。これは津波ではない。中国銭塘江の海嘯だ。一度見に行つて記憶にある塔が映って居た。悪いはずらである。

と、感じた所で、我が国にも同様の捏造のあることを思い出した。

明治三陸大津波の後、風俗画報が3巻にも及ぶ特集号を出した。その海嘯被害録中巻(明治29年7月25日発行)に、「唐丹海角の森林中に打揚げし巨石の図」とする、石の上に石が乗った版画がある。馬上の旅人の倍以上もある高さ。7,8人が見上げている¹⁾。

同じ日付で発行の文芸倶楽部海嘯義捐小説には、写真があり、「唐丹村花露里海岸の大石打揚」²⁾となっている。馬を引いた馬子一

人、石の傍に立つ人一人、そして石にはなにやら由来を示す説明板がつけられている。同じ石であることは間違いない。

現釜石市唐丹本郷の隣が花露辺（ケロベ）である。ここだろうと訪ね、聞きまわったが、そんな石はないし、記憶にもないと云われ続けて居た。

そんなある日、入手したのが、明治 29 年 7 月 15 日発行 東京朝日新聞第 3493 号付録である。小川写真彫刻銅版及印刷 23 枚中の 1 枚に、「唐丹村の百六十余戸全部流失最も惨禍を極む退潮後見れば同所海岸に巨石を打上げ石の上に石を累ねて最奇観なり以て如何に潮勢の猛烈なりしかを想見すべし」とされて居るのが、文芸倶楽部のものと等しい。ただ、岩には説明文はついて居ない。

これだけ大きなものが、しかも毎日の作業の邪魔にもならない場所にあるものが消えてなくなるはずはないと探していたが、ある日発見した。なんと遠野の山中にある弁慶の続石ではないか。形、大きさも正にこれである。

一枚の捏造が、確認もされずに使いまわされたのだ。乾板に説明板を書き込んだりしても、ケロリと知らぬ顔をしていたから、花露里との題名にしたのだろうか。

6. 噂で生じた大騒動

明治三陸大津波は 6 月 15 日太平洋側で発生した。太平洋沿岸では震度 2 の津波地震であったが、日本海側では震度 3 であった。その日本海側で 7 月半ばに大騒動が起こる。東奥日報 7 月 17 日には、「浮言人民を騒がす……西津軽郡鰺ヶ沢町にて…近頃浮言流出し、来たる何日何時頃には大海嘯押寄せ来り鰺ヶ沢無戸辺を一掃すべしと…みな逃支度をなし…家具を高処に運搬するあり二日分の飯を焚きて飢餓に供するあり草履を買ひ草鞋を穿いたまま寝るものあり老人は山に小屋掛けして住まいする……」。

同じく 7 月 21 日紙面では、「鰺ヶ沢海嘯の巫言……この風説は弘前を初め各地方に伝播し甚だしきは既に海嘯の起こりし如く言

伝わり……電報又は書簡にて問合するもの甚だ多く……」との騒動に発展した。

似たような騒動は、1854 年 12 月 22, 23 日（安政元年 11 月 4 日, 5 日）安政東海・南海地震後にも起きている。田山実の大日本地震史料¹⁾に掲載された井坂伝兵衛旅中日記がその模様を伝えている。これも地震や津波の発生した太平洋側でなく、日本海側の福井県小浜市である。

「11 月 17 日夕方、今夜津波が来ると噂され、老人子供は山か高台の親戚へ立ち退かせたが、その数何百人にも上る騒動、夜九時半頃（午前 1 時頃）海で大音響、すは津波だ大地震だと騒ぎ立てたが、何事もなく夜が明け安堵した。

それというのも、大阪で津波を経験した者が『今日の潮の引き方がいつもより大きく、天気も何やらおかしい。大阪の津波の時とおんなじだ』というのを聞きつけ、近村まで伝わったからである。……もつとも、この日津波は来なかったが、潮は平常より 3 m 高かったとも云われる」。

物音でも騒ぎが起こる。巖手公報明治 29 年 6 月 26 日が、大槌通信 6 月 21 日発として伝えている。

「本日午前 11 時 50 分偶々向山で樹木の倒れる音を聞き、また津波かと町内の老弱悲鳴号泣上を下への大騒ぎ、そのうち虚説とわかって落ち着いた、……恐怖のあまり老人が腰を抜かし、壮年者が負傷したり……中でも大須賀の漁師の子供（8 歳）はその場に卒倒し即死してしまった」。

7. 遠州灘は存在しない

我が国では津波の記録が、西暦 600 年代から存在する。例えば、684 年 11 月 29 日（天武 13 年）の白鳳地震では $m=3$ の津波が発生し、土佐・熊野の沿岸、さらには北伊豆でも影響のあった事が記されている。また、869 年の貞観津波 ($m=4$) でも、千余人溺死者などと伝えられるが、どこまで津波が浸水したかを含めて、現象及び被害の詳細も全体像もまだ

確実には判らないというのが、実状である。

記録に残り、かなり詳細に検討出来るものの最初は、1498年9月20日（明応7年8月25日）の明応地震津波（ $m=3$ ）であろう。遠州灘沖の地震で、津波の影響は紀伊から房総に及んだ。死者は3万人を越えるものと推測され、我が国津波史上最悪と思われていた。その根拠の一つが、静岡県志太郡小川村（現・焼津市）の寺、林叟院¹⁾の記録であった。そこには2万6千人という犠牲者数が書かれている。しかし、草書体で書かれた二百六十人を二万六千人と誤読したのだろうという説がある一方、曹洞宗は全国に及ぶ情報網を持っていたから全国の死者数だろうとの説もあり、さだかではない。

この津波で浜名湖から海へ流れでる川が広がり、1里余の渡しとなった。この地点を今切と呼ぶようになる。淡水湖であった浜名湖は、これからは常時海水も出入りする汽水湖になった。近江にある近淡海（ちかつあわうみ：琵琶湖）の対として、遠江の語源であった遠淡海（とおつあわうみ）が消滅したのである。とすれば、あの辺りを遠州と呼ぶ根拠はなくなったと云わねばならない。

1703年12月31日（元禄16年10月23日）、元禄地震が房総半島南端で発生した。津波（ $m=3$ ）は犬吠埼から伊豆半島、東京湾内にも影響を与えた。伊豆大島の波浮池は、もともと火口の跡に水がたまった火口湖であったが、この時の津波で海とつながり、さらに人手で崖を切り崩し港口を広げて良港となった。昭和初期に流行った、「磯の鵜の鳥や 日暮れにゃかえる 波浮の港にゃ 夕焼け小焼け あすのひよりは ヤレホンニサ なぎるやら」との野口雨情作詞・中山晋平作曲『波浮の港』は、この津波のお蔭で生まれたのである。

8. 津波が作った大砂丘

津波で砂が陸上に運ばれる。昭和三陸大津波直後の田老の写真を当時の国際会議で見せ、感想を問うたところ、「雪で覆われた平和なクリスマス」との返事が帰って来たという有

名な話がある。海からの白砂に覆われ残骸も残っていない風景が、こうした雰囲気であったからだ。実は、平均厚さ1.5mの海砂が堆積していたのである。

田老は明治三陸大津波でも同じような惨状となっていた。巖手公報（明治29年7月1日）は、「田老は甚しいと皆がいう。災害の翌日などに見た人は、一面河原のようなので町村があったのかと疑うばかりである。だが、泥砂の中から双手抜き出ているものや両脚だけが現れているもの、頭半分出たものなど、まるで人間の砂漬けのようである。実にたくさんの地獄が作られた」と伝えている。

元町長を務められた東信一さんは、小学校に入る直前に昭和の津波に浸かりながらも逃れ、後に砂に埋まった叔父さんと御祖母さんを発見したという体験をされた。平成2年には田老町で第1回全国沿岸市町村津波サミットを主催され、第2回は焼津市でと、津波への関心を高めて行く。平成5年には、「津波に関する防災知識の普及に努め、津波防災意識の向上を図って『津波サミット』を組織した功績」にたいして、日本自然災害学会より功績賞を受賞された。

明治三陸大津波の後で発売された三陸大海嘯遭難幻燈映画集12枚1組（3円）¹⁾には「釜石町海嘯後死体発掘し運搬す」と題するスライドがある。風俗画報にも、「死人の鯨立ち」²⁾との記述に加え、両脚が突き出た版画が掲載されている。

これらは、堆積厚が1m程度のものであるが、静岡県南伊豆町入間では大砂丘が出来上がった。旧家外岡（とのおか）家の歴史を綴った加美家沿革誌などによると、1854年安政東海地震津波前は、家から対岸の畑地が見えたが津波後は出来た砂丘にさえぎられて見えなくなった。昭和20年代に水道工事のために掘ったところ、堆積層の下部から昔の家の木片と思われるものが出てきた。こうしたことから堆積部の厚さは4m以上、場所によっては8mと推定される。

周辺の津波遡上高が5～6mでしかないのに、入間では13～16mと異常に大きい。津

波の実態も、砂堆積の経過も未だ明らかになっていない。

9. 峠と津波

寿永 3 年 (1184 年) 2 月 6 日、源平一ノ谷合戦の時、源義経が精兵 70 騎を率いて裏手の絶壁を駆け下った。「鶴越えの逆落とし」として有名である。

来るはずもない山手からの襲撃は、津波でも発生する。

昭和 8 年昭和三陸大津波の後、今村明恒は、「岩手県山田町船越半島の北側にある大浦は、慶長 16 年 (1611 年)、まず南岸の小谷鳥からあがり村背後の峠を駆け下った津波に襲われた。続いて山田湾からの津波が来襲」¹⁾と聞いた。「小谷鳥越えの津波」である。

ところが、明治三陸大津波ののちに現地調査を行った山奈宗真は、全く逆のことを聞かされ、「大浦から小谷鳥へ抜けた」²⁾と記している。いずれにしても、津波が峠を越えたのは事実らしい。明治津波後の巖手公報 (明治 29 年 7 月 30 日) に、「昔の津波で打ち上げられた舟があったので船繋ぎ場と呼ばれている」としてある。

この場所は、明治、昭和そして平成の津波でも越えられていない。

平成津波以前の三陸地方最大打上高は、岩手県綾里白浜 (現大船渡市) 道合地区での明治三陸大津波による高さ 38.2 m であった。松尾春雄³⁾が昭和津波調査時に聞き込んだもので、綾里湊からの津波と綾里白浜からのものが峠で出会ったという。ここには、綾里地区消防 100 周年記念事業実行委員会が、平成 10 年 6 月 15 日の日付で、道路脇に明治三陸津波伝承碑を建立している。

気仙沼大島には、昔津波で島が三つになったと言伝えがあった⁴⁾。津波が 2 か所の峠を越えたからだという。外海に面した唐桑半島ならいざ知らず、内海にあって津波の直撃を受けにくい大島で、このような現象が起こるのかと半分疑いの目で見ていたのだが、今回の津波は確かに西側の浦の浜から東側の田

中浜をつなぐ峠を越えた。

三陸地方以外にも峠を越えた津波はある。田辺市新庄の東光寺には津波の碑があるが、昔はそのあたりに峠道があり、宝永 4 年 (1707 年) 名喜里からの波と跡ノ浦からの波が「どーん」と打ち合ったところからドの坂⁵⁾の名がついた。高さは 13 m 位である。三重県海山町矢口浦にも、安政の津波が熊野灘から峠を越えて、前面の引本湾からの津波と出会ったと伝えられている。

10. 実説「いなむらの火」

『これは、ただ事でない。』とつぶやきながら、五兵衛は家から出て来た。今の地震は、・・・長いゆったりとしたゆれ方と、うなるような地鳴りとは、老いた五兵衛に、今まで経験したことのない不気味なものであった。・・・村から海へ移した五兵衛の目は、忽ちそこに吸付けられてしまった。風とは反対に波が沖へ沖へと動いて、見る見る海岸には、広い砂原や黒い岩底が現われて来た。『大変だ。津波がやって来るに違いない』・・・家に向け込んだ五兵衛は、大きな松明を持って飛び出して来た。そこには、取入れるばかりになっているたくさんの稲束が積んである。『もったいないが、これで村中の命が救えるのだ』と、五兵衛は、いきなり其の稲むらの一つに火を移した。風にあおられて、火の手がぱっと上った。・・・自分の田のすべての稲むらに火をつけてしまうと、松明を捨てた。・・・』

これが防災教育の名作、小学校 5 年の国語教科書に使われていた中井常蔵「いなむらの火」である。

だが、安政南海津波を体験した浜口儀兵衛の実際の行動は異なっている。

杉村楚人冠「浜口梧陵伝」¹⁾に掲載されている浜口梧陵手記の要所をかいつまんで記す。

「11 月 5 日午後 4 時ころ、大震動。それが静まった時、家族を避難させ村内を巡回した。逃げ遅れた人を助けているとき、波が来たとの声があり、左手の広川筋には津波が数

町もさかのぼっており、右側の人家は物凄い音とともに崩れ落ちていた。

津波に捉まり、浮き沈みしながらも何とか丘に漂着した。振り返れば、一気に流されているもの、流木に捉まって何とか助かっているもの、まさに悲惨の局であった。

八幡社の境内に行くと、避難して来た者で騒然としていた。

日も暮れてきたので、若者10数人に松明を持たせ、道を下ってみたが、家材などが道を塞ぎ自由に歩けない。そこで、道端の10余の稲むらに火をつけ、漂流者に安全な場所への道しるべとした。これが役に立って万死に一生を得たものが少なくなかった。こうしながら一本松まで引き上げてきたとき、轟音と共に激浪が襲い来て火のついた稲むらも流されて行った。波は前後4回きたが、この時が一番大きかった。」

11. 津波は特別な日にやってくる？

1755年11月1日、万聖節の午前9時半頃、大地震があり、引き続いて高さ15mの大津波がリスボンを襲い、約1万人が津波の犠牲となった。市街地には火災も起こり、5、6日も続いて街を焼き尽くした。

大航海時代を先導し栄えて居たポルトガルが没落していくきっかけとなる。発生したのが万聖節という特別な日であったため、カント、ヴォルテール、ゲーテなどに深刻な影響を与えた。「なぜリスボンなのか？なぜこの日なのか？これは神の懲罰なのか？自然現象がたまたまその日に発生したのか？」¹⁾

一方、当時の宰相セバスティアン・デ・カルヴァーリョは都市の再建に励みながらも、全国の教区に対し、地震や津波の実態、前兆現象などに関する質問状を送った。客観的に調査しようとしたのである。このため近代地震学の先駆者と評価されている²⁾。

特別な日と云うならば、1896年6月15日（旧暦5月5日）夜8時頃の明治三陸大津波は端午の節句に発生した。地震の弱い「津波地震」による津波だったから、一家団欒中の

人々は避難せず、2万2千人もの死者が出た。更に日清戦争祝賀会が行われており、津波の発する異常音も打上花火と間違えられ、避難につながらなかった。

1933年昭和三陸大津波は、3月3日御雛様の節句の早朝であった。今度は前もって激震があり、明治三陸大津波とは全く対照的であったが、3千人の犠牲者が出た。

1964年3月28日午後5時半頃、アラスカ州アンカレッジの東で大地震があり、津波も発生した。死者数131人中、地震の死者は9人、津波ではアラスカで106人、アラスカ外で16人。この日は、復活祭の前の金曜日である聖金曜日であった。

1946年の早朝、アリューシャン・ウニマック島に高さ30mの大津波が襲来し、地盤高10mの所に立つ高さ18mの灯台を破壊し、当直の5人の命も失われた。これも「津波地震」による。昼頃、津波はハワイに到達し、159人が犠牲者となった。海の異状を見つけた子供が警告したのに無視された例もある。4月1日だったからである³⁾。

2004年インドネシア大津波は、12月26日。1日違いで例外となった。犠牲者は22万人以上。

12. ヘンネット船

明治三陸大津波後の岩手県「海嘯状況調査書」に漁船計画がある。たとえば、唐丹村では花露辺、本郷、小白浜、片岸、荒川、大石の計として、新造船29隻、修繕船10隻、流失しないで残った船14隻、同じく残った風帆船9隻、ヘンネット9隻、総計64隻とされている。このヘンネットとは一体何であろうか。帆船の次に書かれているので、何か特別な船型を意味するようにも取れる。

当時の岩手県漁船数は、明治26年度は建網漁船357、地引網漁船605、小漁船5119、総計6,081隻。明治27年度は推定で6,873隻とされている。これらは皆日本型漁船で西洋型は1隻もない。西洋型は明治38年からであると岩手県漁業史は云う。ではヘンネット

とは何なのか。

災害の翌年、明治 30 年 1 月 27 日付け巖手公報に、「寄贈漁船受領者調」が掲載された。エーエーベンネット氏より寄贈がなされ、管内嘯害地で 1,129 名が恩恵を受けたとして、舟 165 艘のほか、櫓や櫂、帆柱、網の個数が記録されている。

濁音を略して書くことが多かった時代である。ベンネットとは、A.A.Bennett (関東学院大学の前身横浜パプテスト神学校の設立者) に違いない。横浜在留外国人代表者として現地を訪れ、救援物資配布にも当たった人である¹⁾。

その備忘録に、「最大の被害は漁師にあり、農民には余りない」、「漁船が補給されない限り能力のある生存者でも自立することは不可能である」、「漁師たちは浜に出て魚の大群を見つけても、どうすることもできず絶望して帰ってくるばかりという悲しい話をきいた」と記録している。義捐金使用目的として漁業復興としたのである。

当時、三陸地方水産業は、宮城 491,353 円、岩手 633,894 円、青森 788,808 円で、全国水産物 19,899,813 円の約 1 割に達していた。北海道や樺太に良い稼ぎを求めて行く漁業出稼ぎ人の日当が 30 銭位である。平均よりやや下と思われる漁師の損害額が 323 円程度と見積もられている。この打撃から立ち直るための政府からの救援金は前もっては用意されて居なかった。農民対象の備荒貯蓄金はあったのだが。

ベンネットの果たした役割は大きかったと云えよう。彼の功績に対し日本帝国政府は金杯を贈った。のちに母校ブラウン大学に寄贈されたと云う。

13. 地震前の異常潮 その 1 明治三陸大津波

巖手公報 (明治 29 年 7 月 11 日) が伝える挿話である。

「高田松原に数か月前布袋とあだ名される乞食が妻子とともに住み着いた。布袋は足が

悪く片目のない年寄で、いつもその苦屋を離れず、妻子に養われていた。今度の津波後に見に行くと、妻子は無事だが布袋が居ない。どうなったかと聞くと、頭上から『無事だ無事だ』との声。見上げれば、葉の茂った高みに控えているではないか。ゆっくりと降りて来ていうには、『前日波も風もないのに退潮が大きく異常であった。昔、退潮が甚だしい時には津波の恐れがあると聞いたことがあったから、すぐ樹間に櫓を作り妻子とともに上るやいなや、天地も割れるほどの轟音が起こり津波が来たが、櫓には届かず助かったのさ』。彼もまた智者ではないか。」

宮古測候所長談話¹⁾ (風俗画報に記載) によると、

「地震は微弱であったが合計 13 回ほどあった。その後、7 時 50 分頃に、潮が異常な速さで引き始め、同時に、遠くで雷が鳴るような音を聞いた。8 時 7 分に約 4.5 m の津波が来襲し、人畜家屋が流失してしまった。」

当時、全国に 10 カ所の験潮所があったが、巖手公報 (明治 29 年 7 月 5 日) に 3 か所の潮位記録が掲載され、「宮城県牡鹿郡鮎川：午後 8 時 25 分に約 20 cm の引き、同 30 分に 1.4 m の押し波となり、約 5 分で谷となる。これ以降、4、5 分毎に昇降・・・」とある。

発生は 6 月 15 日。日没は午後 7 時頃、それから 50 分後の薄暗い時に潮の引きを認め、14、5 分後の押し波に備えて、身の不自由な布袋一家が樹上に櫓をこしらえて避難する早業が可能であったらうか。

実は、地震の前兆として異常潮があった。今村明恒²⁾ がまとめている。

「(4) 明治 27 年同 29 年昭和 8 年の津浪に於ては数時間前に海水に異變があつたことが氣附かれた。即ち明治 27 年の場合には前に記した通り鶴住居に於て津浪が本格的に始まる 2 時間前に既に異變を示し、又明治 29 年の場合には當日午後 3 時頃雄勝灣にては海水減退し、雄勝から對岸船戸まで徒渉が出来たといひ、本吉郡小原木にても同時刻から海水が 20 間乃至 300 間干退したと言はれ、又同郡御岳村の海濱にても同様のことが氣付かれ

た。」

高田松原の布袋は、約5時間前の前兆すべりによる引き潮を見、対処したのであろう。

14. 地震前の異常潮 その2 昭和三陸大津波

岩手県教育会「昭和9年 震災資料」に、「人情味ある海の狐」¹⁾と題する一文がある。

「これも唐丹での話。漁師内海留三郎(45)は二日の夕刻小舟を操って唐丹湾大立網付近で縄漁をして居った。近来の大漁でほくほくして居ったが、少々薄気味悪くなった。零時頃漁を切り上げ櫓を使い2,3回押すとアラ不思議、船は1里位の海を音もなく走って汀に來ている。イザ上ろうとするとこれは大変沖の元の位置にあるではないか、留さん海の上で狐に馬鹿にされたと独り言して、ようよう帰宅したのが2時30分、するとあの大地震続いてあの津波、留さん『狐に馬鹿にされても少しまごまごしていると家族の者は助からなかったろう』と膚に泡をして震えていたが、海の狐は案外人情者と哀れに語っている。」

同じ体験が農林省水産局の「三陸津浪動向調査票 地震後津浪襲来直前の海況他」に述べられている。内海留三郎(52歳)とその孫の吉田国三郎(14歳)は、無動力船で3月2日午後5時頃、小白浜漁港を出、手こぎで湾口付近の大建の鼻地先に行き、ここからはえ縄を入れ始め、800尋を入れ終えたのが午後6時20分頃であった。「この晩、下げ潮極めて急で揚げ縄困難。普通なら1時間半で終わるところ、2時間余もかかった。8時20分頃下げ潮がよどみ次に急な上げ潮があった。数回、潮がよどんでは急な下げ潮上げ潮を繰り返す、普段とは全く違った海況だった。」「通常は40分かかる所をちょっとの間に帰っていた。急な上げ潮に乗ったからだと思う。2度ほど異様な音響を聞いた。」「帰りついて漁獲物を上げようとして居た時、3尺5寸ばかり潮が上下した。」

吉田国三郎の記憶によると、帰り着いたのが11時半か12時頃、「御爺さんが『潮が速

いから津波が来るかも知れない』と云ったら、『こんな月夜の晩に来ることはなかろう』と馬鹿にされた。」その夜は月齢8日、西の微風で、星空であった。「帰って食事して寝たのが1時半頃。」

そして3月3日午前2時32分頃、M=8.1地震発生、30分後巨大津波が襲来した。

異常潮汐は、野田村玉川、宮古湾口、大槌湾沖、釜石沖、釜石湾南岸、気仙沼湾等でも認められ、気仙沼小々汐、塩釜港花淵の潮汐計に記録された。

15. 地震前の異常潮 その3 地震予知の可能性

平成7年高知県須崎市発行「海からの警告」に、森光次男氏¹⁾が1946年南海地震後48年間持ち続けた疑問を記している。南海地震が発生したのは昭和21年12月21日午前4時25分頃、その日の満潮は午前5時13分、その前の干潮は20日23時13分頃であった。

「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」

20日の夜出港した「馬網」こと山本馬之助グループは、外海に出るころは波も静かであったが、24時頃には大きな干潮を経験する。普通は左右の視野に入る程度の岩が頭上に聳える感じであったという。帰港したのが21日午前3時頃。潮が低すぎて接岸出来なかった。

このように、満潮の約2時間前であっても、水位がかなり低かったと伝えられている。

さらに、「潮は数日前から狂っていた」との証言もあり、森光氏は、「地震以前の極端な干潮現象の解明が地震予知に役立つのでは」という。

同じ事を今村明恒博士²⁾も考えた。震災予防協会「大地震の前兆に関する資料、一今村明恒博士遺稿一」に「1872年(明治5年)2月6日の浜田地震」がある。

「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って潮がひき、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 140 m の沖にある岩礁で、水深 10 尺位であるから地震に先だっておよそ小半時 7～8 尺ないし 2～3 尺の減水があったと考えられる。この他、遼摩郡五十猛村、湯里村においても、また那賀郡長浜村、国分村においても、同様に大震前若干分間に 7～8 尺ないし 2～3 尺の減水があったといわれる。このように大震前に海水の干退のあったことは、この付近の地盤に緩徐な上下の変動があった結果とみなされ、このような地変の観測が行われ得るならば、地震の発生を予知することも不可能ではないように考えられる。」

本震前の前兆すべり（プレスリップ）で地殻が変動し、海水面が変化したのであろう。

16. 御神徳か海底地形か

久能山東照宮下の浜辺における 1854 年安政東海地震津波での出来事である。佐藤一郎家所蔵文書¹⁾が伝えている。

「磯辺通りでは 1 町以上も潮が引き、ついで津波が押し寄せてきた。これが打ち上げれば、東照宮の御宮下はもちろん、住まいも人も何百となく災難を免れない。だが奇蹟が起こった。この波は磯辺間近で大音響を立てたかと思うと、左右に分かれ、みな沖へと打ち返して行った。

御山下も無事で済み、老いも若きも皆無事であった。

そういえば、昔からの言い伝えがあった。宝永年間にも津波が押し寄せてきた。その時、御内陣の扉が左右に押し開かれ、中から白鳩が 2 羽舞い現われ、左右に飛び分かれた。それに従うように津波も分かれて沖へ返って行ったから被害は無かった。これは御宮の御

神徳である。ただそのように書き記したものは無かった。

で、今回も、御唐門御拝殿御幣殿の御扉が全て左右に押し開かれていた。誠に不思議の事であるが、御神徳を後代に伝えようと日記に書いて置く次第である」

実は、津波に襲われにくい場所がある。それは前面の海底地形が関係している。津波は深い所で早く、浅い所で遅く進む。搦り粉木を転がすと、まっすぐには進まず、径の小さい方へと曲がって進む。1 回転での進行距離の小さい方へと回り込んでゆくのである。

北海道釧路の前面には、深い海谷がある。この谷筋に沿って浸入して来た津波は、両側の浅い方へと曲がって行くから、奥に位置する釧路に届く津波は勢力を落としてしまう。

逆な場合、つまり浅い所が舌状に張り出していたら、周りから集中して来て高くなる。1983 年日本海中部地震津波の最高点 14.2 m は、男鹿半島の北に拡がる 50 km もの滑らかな海岸線の中央付近で発生した。津波と云えば、屈曲の多いリアス式海岸で大きくなるとの常識が崩されたと受け止められた。等深線を見ればすぐ分かる。特に判り易いのは -100 m の等深線で、これが沖へ張り出しているのである。

東照宮下にも海谷があるのではと探してみたが、無い。こちらあたりは、西から東への砂の移動が激しい。三保の松原のような砂嘴がその証拠でもある。それで谷筋が埋まってしまったのであろうか。あるいは、本当に東照宮の御神徳なのであろうか。

17. 記録上最大の打上高（地滑りが起こした津波）

アラスカ州東南部でカナダ領と接し太平洋に面した場所にリツヤ湾がある。氷河による浸食作用によって形成されたフィヨルドで、湾の入り口から奥まで長さ 11.3 km、最大幅は 3.2 km 程の細長い湾である。湾奥の左右

に入江が発達しており、全体としてT型の平面形状をしている。

1958年7月9日20時16分（現地時間）、M7.9の地震が発生した。湾奥北西側のギルバート入江の北東岸の崖が、地震の最初の震動の1～2分後に大崩壊した。その規模は、幅720m、高さ900m、厚さ90mで、総重量9千万トンの岩や土砂が滑り落ち、ギルバート入江の水を約1.3km離れた対岸の頂きを乗り越えさせた。その高さは525mである。

こうして発生した津波は、高さ30m以上の水の壁となり、リツヤ湾両側斜面の樹木をなぎ倒しながら湾口へ向かう。南岸でも200m近い高さの場所もある。だが、湾を出ると急速に小さくなり、湾外には殆ど影響を及ぼさなかった¹⁾。

地滑りによる津波は、その波源近傍だけで極めて大きい。

インドネシアのバンダ海の北縁にセラム島がある。その西南に抱えられるように存在するのがアンボン島で、東北端から南西端まで約55kmの小さい島である。1674年2月17日19時過ぎ、大地震が起こり、直後にアンボン島全海岸は津波に襲われた。場所によっては、海岸丘の頂まで、つまり80～100mの高さにまで海水が這い上った。

しかし、それを目撃した人の話では、「セラム島とアンボン島の間海峡では海面は静かで、ただ岸から100～150m程の間でのみ波立ち、耳も潰れるような大音響を発したのである。岸からそれほど遠くない場所でボートに乗っていた人は、海面になにも異常を認めなかった。そこではいつもと同じく水面の揺れは弱く小さかった。岸では、水が快走帆船や他のボートを壊すか運び去ってしまった。魚が数多く陸上に打ち揚げられた」²⁾

海岸が水中に落ち込んだとの記述もあり、大規模な崖崩壊で発生した津波に違いない。

津波の影響する範囲は、波源の平面的な広がりによって決まる。明治三陸大津波はあま

りにも地震動が小さかったため、海底地滑りで起きたのではないかと思われていたが、当時の波形記録から「これだけ長い周期（つまりは長い波）は、断層運動のような広い変位でしか起こらない」と云うのが決め手になったのである。

18. モーゼ渡海

旧約聖書出エジプト記は、モーゼが奴隷状態のイスラエル人をエジプトから連れ出した話である。この脱出に先立って、様々な異変が神によって起こされていた。たたりを恐れたエジプト王は、一旦はイスラエル人を解放するがすぐ後悔し、軍隊に後を追わせる。海辺にたどりついたイスラエル人の前は海、後ろにはエジプト人。神の言葉に従ってモーゼが海に手を差し伸べると、海は二つに分かれ、イスラエル人が渡り終わると閉じたのである。海が引いた科学的説明として、①異変として、3日間も闇が続いたことなどから、エーゲ海のサントリーニ島での火山活動が津波を引き起こしたからだと言ふ説、②東風を神が起こしたと特記されているから高潮が原因だと云う説がある。

類似の現象が2011年3月11日に体験された。牡鹿半島と金華山の海峡で大きな引き波が発生して海底が現われ、ついで南北から押し寄せた津波が激突した。この様子を仙台市青葉区の写真家東野良さんが撮影した（河北新報2011年04月14日）。ただ、対岸に徒歩で渡る程の時間的余裕はなかったようだが。

火山活動で生じた津波としては、1883年クラカタウ島^{1),2)}のものが良く知られている。インドネシア・スマトラ島・ジャワ島間のスンダ海峡にあるクラカタウ島は、その年の5月に活動を始めた。大噴煙が上がる、水面が白濁する、小船が大波に遭遇するなどの異変が続く。そして8月27日最後の大噴火が始まる。しきりと降ってくる灰のため視界が効かない。津波来襲を認めたその時には大白波は目前にあり、避難の余裕はなかった。そし

て場所によっては 30 m を越える大津波のため、死者 3 万 6 千人の大惨事となった。爆発によりクラカタウ島の 3 分の 2 以上が消滅し、現在は水深 200 m 程の海になっている。

当時、電信が発達し、海底ケーブルも敷設されていたから、異変はすぐさま世界中に伝えられた。こうした報道の最初の事例である。噴出物は大気中に漂い、地球上の気温が下がり、空の様子が影響を受けた。夜に光る奇妙な雲、夜光雲が初めて観測されたのはこの時である。

このクラカタウ島は昔も噴火したとの言い伝えがある。ジャワ版「列王記」には、416 年、535 年、1680 年に噴火があり、特に 416 年の噴火の際、カピ山が轟音とともに二つに割れ、地中深く沈み、陸続きだった島は二つの島、ジャワとスマトラになったと記されているという。

19. 大力無双（松か観音堂か）

高知県須崎にも津波防波堤があるが、ここも昔から津波に襲われた。同じ事柄と思われるのに、全く異なった言い伝えとなった話である。

まずは、南海大震災誌では「お伊勢の松」となっている。

「須崎町北横町の堀川に、メガネ橋という石橋がある。その橋の袂に、お伊勢の松と呼ぶ大松が、最近まであった。幹の周り 2 丈余樹齢 4 百余年という巨木であったが、何故にその松をお伊勢の松と名付けたかここに面白い伝説がある。かの宝永の大地震の節、堀川の橋は全部落ちて流れ、川より南に住む人々の内、逃げ遅れたものは西へ西へと駆けこの松の辺りまで殺到して来た。津浪は容赦なく押し寄せ人の命も危うく見えた。咄嗟の場合、この松へ登れるだけのものは登った。しかし、女子供は意の如くならない。ただ救いを求めて泣き叫ぶのであった。この時現われたのがその当時村でも有名な大力のお伊勢と呼ぶ（宝永の大地震史にはこのあたりに住居せし渋谷金剛と云える力士とある。）大兵怪力の

男である（或は女ともいう）。見る見る内に片っ端から向う岸へほうり投げて数多の人々を助け最後には自分はその松によじ登って命を拾ったというので、それより此の松をお伊勢の松と名付けた。」¹⁾

もう一つは須崎史談の話である。

「串の浦の中ほどに、観音山という小さい森がある。頂上に観音堂があって、その南側に小祠があるが、その由来について、祖父母からたびたび聞かされた。

宝永の大地震に津波が起こり、須崎は堀川から南の逃げ遅れた人々が、増水した堀川を渡れず、必死で助けを求めて居た。そこへ長谷川弥左衛門という大変力の強い人が来て、その人たちを向う岸へ投げ渡して沢山の人を助けた。しかし、自分は力尽きて津波に呑まれ行方不明になった。

その後、彼の着衣だけが串の浦の浜辺に打ち上げられ浦人はそれを身代りにして、ここに祀り今もその徳を慕っている。私たち悪童連もこの話を聞くと神妙に、また涙をにじませたものである。そしていつまでも渡した心のの中に、長谷川弥左衛門は生き続けて居る。」²⁾

さて、どちらが史実であろうか。いずれにしても、川に近付くのは危ない。この宝永の津波は、大分県臼杵にも届いた。大地震を感じて船具蔵のあった船島（現中須賀）に船で逃れようとした 15 人が溺死した。その後、地震の時に船に乗って立ち退いてはならないとの御触れがでたと臼杵藩の温故年表が伝えられている³⁾。

20. 湖で起こる津波

西暦 563 年にレマン湖湖畔のジュネーブに大規模な洪水が発生し、一帯のすべてが押し流された。水車小屋や家屋、牛、さらには教会堂までもが跡形もなく消えた。

当時、一大交易拠点だったジュネーブをなぜ津波が襲ったのか。きっかけは巨大な地滑りだという。(ナショナル・ジオグラフィック・ニュース 2012 年 11 月 1 日配信の記事)。

ジュネーブはレマン湖の南西岸に位置する。東西に細く伸びる湖に対し、東からローヌ川が流れ込み、西へと抜けていく。したがって、ローヌ川で大規模な地滑りが起きると、レマン湖に大波が生まれる。

ジュネーブ大学の地質学者等はローヌ川によってできた厚さ5 m、湖中心・最深部まで約10 km長、幅約5 kmの湖底堆積物を採取し、本来は地上にあった岩石がローヌ川に滑り込んだこと、年代は西暦381～612年であると判定した。シミュレーションにより、70分後に津波がジュネーブに到達すること、その高さは3～8 mであったと推定された。

1963年には、人口湖での大津波が実体験された¹⁾。イタリア北東部ヴェネト州ピアヴェ川に東から流れこむ支川パイオント川。その合流直前の狭くて深い渓谷に建設されたアーチダムのダム湖で発生した。このパイオントダムは、完成した1960年当時、堤高262 mで世界最高であった。ダム完成当時から地すべりが多発していた。

1963年9月28日ごろからはかなり強い雨が降り続いた。地中水は増加し、また貯水位上昇により地下水位も上昇して、すべり速度は急増し1日数10 cmに達した。異変を察知した動物たちはこの山から姿を消したという。

こうして、10月9日22時40分ごろ大規模な滑動発生。2億4000万m³もの土塊が時速100 kmでダム湖に突入した。

当時、1億1500万m³の水が貯水されていたが、土砂に押し出されて津波となり、対岸と下流に押し寄せた。対岸（北岸）に向かった津波は谷の斜面を高さ250 mまで駆け上った。ダムから240 m以上の高さにあったカッソの集落では、低い場所にあった家屋が波に呑まれたが事前に避難して死者は出なかった。5000万m³に及ぶ水がダムの頂を100 mの高さで乗り越えピアヴェ川沿いの村々を襲った。峡谷の出口にあったロンガローネの集落は、壊滅。犠牲者は2,000人以上。

しかしダム自体は、最上部が津波により損傷したのを除いてほとんどダメージは無かつ

た。

21. 異常な物音

「地震 雷 火事 親父」といえば、恐ろしいものと決まって居た。だから、せめてもの反抗は、デカンショ節に云う通り、「意見聞くときゃ頭を下げろ ヨイヨイ 意見頭の上通る ヨーイヨーイ デッカシヨ」位しか出来なかった。もっとも最近の親父にこの怖さはなさそうだが。

ところで、青森県の沿岸には、「地震 海鳴り ほら 津浪」と刻まれた碑がある。口調は先の文句と同じだが、さて津波をどうやってそらすことが出来るであろうか。

昭和三陸大津波後、震災予防評議会の浪災予防法に、「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」とされている。

ある時、NHK元記者の山川健氏が昭和津波経験者3人を集め、音楽グループ「姫神」の元メンバーだった人に音を作ってもらう機会を設けてくれた。シンセサイザーや太鼓で経験者が満足するまで、色々な音を作ってくれた。烈しく引く津波で動かされる砂利の音、蒸気機関車が近づいてくるような音、遠雷のような音。

最後に、この音楽家に「こんなものが何になるんですか」と聞かれたから、「音を津波襲来の直前予報に活かしたい」と答えると、ちょっと考えて、「無理でしょうね。今時の若い人は、キャンプに行くとロックだ何だと騒ぐ癖に、夜になると小川のせせらぎがうるさいと管理人にねじ込んでくる。自然の音に耳を傾ける習慣がないから」と云われてしまった。

でも、浜で地震を感じたら、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、大型ダンプカーが数台やってくるような音は、高さ2.5 m以上の碎波段波と云われる形態になった津波の出す音である。明治のころには、石臼をごろごろまわしながらやってくると表現されたことも

あった。これが、青森県沿岸での海鳴りの正体である。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、間欠的ではなく、連続して発生する。

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

こうした異常音を聞いた時、津波の威力をそらす方法は、浜から離れ、高い場所に行くことである。もし、こうした警告を無視し、近くに雷が落ちたような大音響を聞いたとすると、助かるすべはない。巻波となった津波があなたのいる浜で出す音である。これは遠くには伝わらない。

22. 船への避難

「・・・午後 2 時頃、南西の方に地鳴りがすると思う間もなく大地震となり、鳴動烈しく 1 時間余りも続き、江戸堀、伏見堀、堀江新地を始めとして、心斎橋筋の建家は残らず倒壊したので、町民は恐れて家財道具と共に、我も我もと船に乗り移りて難を避けたが、午後 4 時頃から木津川口に、一ノ洲の海底より俄に泥交りの暗黒色の大海嘯が湧き上がり、20 丈ばかりの高さで襲来し、人々は慌てふためきつつ上町方面に難を避けたが、地震を恐れて上荷船、茶船等に乗って居た者は陸地に上がる間もなく、あわやと云う間に大潮に押されて逆流し、川口に繋いで置いた諸国の大船に押し上げられて橋を突き落とし、小船は大船に挟まれ或は激突して砕かれ、多数の悲惨なる死人を出した。・・・」

「・・・午前 8 時頃、大地震が起こった。以前から恐れて、空き地に小屋掛けしたり、老人や子供の多くは小舟に乗っていた。翌日 4 時頃、大地震が起こった。家が崩れ、出火もあり、恐ろしい様子であった。それらがようやく治まった日暮れ頃、雷のような響きがとどろき、海辺一帯に津波が押し寄せた。

両川筋に碇泊していた大小の船は碇綱を打ち切られ、一瞬の間に、川上へ遡り、その勢

いで、安治川橋、・・・など、悉く崩れ落ちてしまった。また、大道にあふれた水に、あわてて、逃げ迷い、橋から落ちる人もあった。

大黒橋では、大きな船が横倒しになって、塞いでしまったので、川下から入ってきた船は小舟を下敷きにして、次々に乗り上げてしまった。道頓堀川の大黒橋より西、松ヶ鼻の南北の木津川筋一帯は、少しの間に、船で山のようになって、その多くが破船していた。・・・わずかの時間のうちに、夥しい水死者、けが人が出た。・・・」

この二つの文は、時刻が異なることから判るように、174 年の間をおいて発生した別の地震津波である。それにしても、住民の対応と被害は瓜二つと云えるだろう。前者は、大阪府西区史の伝える宝永地震 (1707 年)¹⁾、後者は大阪市指定有形文化財大地震両川口津浪記石碑に記された安政南海地震 (1854 年)²⁾ である。

住民の入れ替わりが多い都市で云い繋いでゆくのはきわめて難しい。神戸市が阪神・淡路大震災から 10 年目に実施した調査では、市外からの転入者 19%、震災後に生まれた人 6%。住民の 4 人に 1 人が、震災の未経験者であった (毎日新聞、2013 年 1 月 16 日)。どう経験を繋いで行くのか、大きな課題である。

23. チリ津波での避難行動

1960 年チリ地震は、現地時間 5 月 22 日 19 時過ぎに発生した。チリでの津波高は 20 ~ 25 m、死者 909 人、行方不明 834 人。ハワイで死者 834 人。日本で死者行方不明 139 名。

日本には 24 日午前 4 時頃到達した。津波警報は到達後に出され、備える暇はなかった。

山田町津波誌にチリ津波体験記がある。その一つ、堀合了さん (71 歳) は、

「昭和 35 年 5 月 24 日、当時私は後楽町 (寺小路) に住んでいた。

この朝私は夢うつつに家のまわりの何となく変なざわめきに気づきつつ床の中にいた。

その異様なざわめきの中に、きれぎれに、ツナミとかヨダとかいう人声一すつと飛び起きて話を聞くと海岸が高潮で大騒ぎだという。地震もなかったのといふかりながら……」と記している。このあたりでは、こうした流れをヨダと呼んでいた事が判る。しかし、判らない人もいた。

この津波誌の1981年に行った経験談聞きでは、「大沢九地割 近くに先生が泊まっていたが『ヨダだ!』と叫んで皆が避難したが先生は『ヨダ者が来た』と思って中から鍵をかけてしまった。」

似たような思い違いを岩手県長部で聞いた。漁港工事に山の方から来ていた人が、「津波だ。逃げろ」と云われて意味が判らず、なかなか逃げなかった。「なんでツナメが怖いのか」と。この人の住んでいた所で、ツナメとは梅雨の頃紫陽花などに這う小さなカタツムリであったからだ。

逆に、意味が判ったために人命を落とした例も出た。

ハワイでは、津波警報がサイレン・ラジオ・テレビで流されたが、効果が薄かった。ヒロ市では死者61名となった。ハワイ科学アカデミーが、被災地に住んでいた327名に面接調査した結果、14人が夜中にも関わらず、海辺に津波見物に出かけていた¹⁾。岸壁で待ち受ける人々の写真が残されている。1952年、1957年と小さな津波が来たことがあり、あんなものと多寡をくくつたらしい。その前の1946年のアリューシャン津波では犠牲者が159人も出たのに、こちらは忘れられて居たのだろうか。

チリ津波はニュージーランドにも到達した。マオリ人の文化調査を行った原田憲一によると、住民の行動ははっきり二つに分かれた²⁾。異常な引き波で座礁した船を見物に行き遭難者を出した人たちと、山の上に上がった人たちである。前者はヨーロッパ系の住民、後者は先住民系の住民であった。

珍しい自然現象に好奇心を抱いた人と、説明出来ない自然現象に畏敬の念を抱いた人。

貴方はどちらを選びますか。

24. 最上の津波対策は住居の高地移転

最古と思われるのは、岩手県山田町山の内に伝わる伝説である。昭和三陸大津波時に今村明恒が採話した¹⁾。

「役小角と津浪除け 此の行者が、一日、陸中の国は船越の浦に現はれ、里人を集めて数々の不思議を示し、後戒めて言ふには、卿等の村は向ふの丘の上に建てよ、決して此海浜に建ててはならない。若し此戒を守らなかつたら、災害立どころに至るであらうと。行者の奇跡に魅せられた村人は能く其教を守り、爾来千二百年間歌て之に叛く様な事をしなかつた。」

四国にも古い移転がある。高知県土佐清水市の名勝龍串の近傍平の段である。宝永津波(1707年)は近くの西の川を1.5km位遡上したらしい。平の段の東方杉の下に汐の打ち止めと云う所があり、津波の最後の地であると伝える。三崎村誌²⁾によると、「そもそも平ノ段に人家聚落せしは此の亥の大変に依り今芝(小石山付近及び桜浜地方)の本家敷、稗田(龍串地方)の三助家敷、爪白塚の勘六屋敷等住民の移住せしに充り、当時は一帯の竹藪なりしと伝う。」旧集落は標高4m位の高さにあったが、現集落は海に面して居らず、標高10m以上はあろうかと云う場所で、安政南海津波でも安全であった。集落の入口には、1946年南海地震記念碑が立っているが、津波の事は何も書かれていない。

これらの一方で、壮大な失敗例もある。牧野清(1968)³⁾が伝えている。1771年八重山の明和大津波は80mもの高さに這い上がったと云われた。今では、30mは確実だとされている。石垣島では、最高行政庁である蔵元も4カ村も、従来の場所から凡そ3kmの高台、文嶺(ぶんに)に移る事となり、その年の冬には希望者23戸が真っ先に移転した。蔵元も翌年には移ったものの、1774年には元の所へ再移転すべしとの意見が強くなった。

その理由は、

①船着き場から遠く万事不便、

- ②高地であるため用水が不自由,
- ③御用布の干し晒しは海岸でやるので、その点からも不便,
- ④離島民の往来に、時間労力に無駄が生じる,
- ⑤各地からの税穀や御用布を運ぶのに不便,
- ⑥津波後の食糧難、経済難で生活上困難な面が多い,

さらにマラリアの伝染の心配もあったという。

原位置への陳情を受け、僧侶、医者、諸役人、百姓一般の人々を集めて住民大会を開いて、再移転問題を討議し、採決の結果、文嶺を可とするものは僅か 23 人、否とするものは 567 人と云う結果で元に戻ってしまった。

25. 土地利用規制

昭和 8 年 3 月 3 日の昭和三陸大津波の後、宮城県は土地利用に関する県令をいち早く公示する。

河北新報（昭和 8 年 4 月 20 日）は、「3 月 3 日の海嘯罹災地域並びに海嘯罹災の恐れある地域内にはあらかじめ知事の指定を受けた高さの地上げをしなければ住居の用に供する家屋を建築することが出来ないし工場倉庫その他の非住家でもその一部を住居の用に供するもの非住家を住家に変更するときも同様である。なおこの規定に違反した者は拘留または科料に処せられる」と報じた。これは、昭和 8 年 6 月 30 日の宮城県公報号外として公示された。

岩手県の対応は異なった。津波災害の危険地帯の居住を禁止または制限しなければ災害予防としては不十分だと認めながら、「一方居住、移転の自由並びに所有権不可侵の権利は帝国憲法の保障する所であるから、この自由権の禁止、制限は法律による事を必要とする建前から県においては昭和 9 年 12 月次の如き内容の法律を制限方陳情した」として、津浪被害地住居制限法草案、津浪被害地住居制限法施行令草案、住居制限地域台帳に関す

る件（勅令）草案を求めたが、実現しなかった¹⁾。で、現実の対応として、「高台に宅地造成のものには資金を与え、住宅建築資金も出す。現地復旧のものには、県は何等お構いしない」としたのである。

所で、罰則まで含んだ宮城県令は、終戦後のどさくさも影響したのか、昭和 29 年の宮城県例規集には抜け落ちてしまった。その結果、指定された筈の禁止地域に建てられた住居は、2011 年の大津波で全て滅失した。

1970 年の事である。米国大西洋岸のアトランチック市を訪ねたことがある。この近傍の低地は高潮常襲地帯であった。その浸水可能地域に住居を立てることは原則禁止だが、次の 2 条件を満たすなら可能である。まず家屋の一階は車庫等と居住に関係ない用途に使う。第二は、もし万一被害にあったとしても、それは住居した人間の責任であって行政の責任を問うことをしない。この 2 条件に合意し署名すれば住むことが出来る。住んでいた人に聞いたら、「もちろん知っている。でも自然が豊かでほんとに気持ちが良い」との答えが返って来た。

1994 年に神戸で国際会議があった。ここへ来た米国人に訊ねたら、暗い顔をして、「開発の手が入って、あれは取り消された」と云う。

洋の東西を問わず、危険地帯に利用規制を掛けるのは難しい。

26. 津波による流れ

安政東海地震津波が襲った時、ディアナ号に乗ったプチャーチン提督の率いるロシア艦隊は伊豆の下田湾に停泊していた。ゴンチャロフ「日本渡航記」¹⁾によると、

「1854 年 12 月 11 日の午前 10 時のことである。艦室にいた提督やその他の乗組員たちは、机や椅子などが少し揺れて、食器類が転がるのに気がついた。全員急いで甲板に出た。一見したところ、周囲はまだ平穏で、湾内には高い波のうねりも見えなかった。だが、何となく水面が荒立って、ブツブツ沸騰しているようであった。

下田の町の近くには、かなり急流の谷川があつて、数隻の小舟が浮かんでいた。小舟は突然、水流と反対の川上の方へ押し流された。・・・・・・

下田の入り江は大津波に襲われたのである。波濤は岸に砕けて跳ね返った。しかし湾外には出なかった。海の方から、さらに大きな怒濤が出合い頭にやって来たからだ。二つの波がぶつかった。そして湾内にあふれた海水は循環運動を起こしながら湾全体を洗い流し、さらに陸上へ飛び上がって、下田の住民たちが避難している高台まで押し寄せた。・・・それからもつぎつぎと新たな怒濤が襲った。・・・・・・

艦内にいた連中の話では、もっとも凄絶だったのは、海岸がたえず高く見えたり、低く見えたりする変化であった。あるときは艦と水平になるかと思うと、すぐさま 12、3m も高く上がった。・・・・艦は潮流のまにまに四方八方へ振り回され・・・・。やがて急激な回転が始まった。30 分間になんと 42 回転もしたのである。そしてついに干潮となり、艦は海底や自身の錨にぶつかって左右に大きく傾き始めた。そして最後に艦は傾斜したまま、しばらく動かなくなってしまった。」

艦の修理に向かう途中で田子の浦沖合付近で沈没し、結局は君沢郡戸田（へだ）で新造する。ここへ船大工が集められるが、その経験から戸田型、あるいは君沢型と呼ばれることになる西洋式帆船が生まれたのである。

こうした津波による流れを再現するのは極めて難しい。最大の難点は流速の測定記録が皆無に近いことである。1960 年チリ津波の時、気仙沼湾でいくつかの連続航空写真が得られた。これに写った漂流物の動きから流速分布が得られたのが唯一の記録と云ってよい。湾内の小々汐地点の潮位記録、湾岸の津波高を精度よく数値計算で再現したのに、流速だけは実測値の 1/3 くらいにしかならなかった²⁾。数値計算手法の最大の課題である。

27. 津波発生目撃談

明治 25 年（1892）に設立された震災予防評議会が、同年に静岡県に古地震資料の収集を依頼した¹⁾。その中に津波発生の目撃談がある。現代語に訳すと

「伝聞

伊豆加茂郡三浜村に伊浜と云う村落がある。村の北の高燈籠山は、海際にそびえる高い山で極めて見晴らしが良い。村人が秣をとる場所である。安政元甲寅歳十一月四日（1854 年 12 月 23 日 9 時）ある人がこの山に登ると、急に大地が大きく揺れた。と共に、西方に百雷の響のような大音響がした。そちらを眺めると巨大な水柱が空高く登り、海は真っ暗になった。かと思うと、巨大な水輪に変化して一つは下田伊豆諸島に向かって進行し、また一方は駿河湾に向かって進んで行った。水柱の立った所は今度はお盆のようにへこみ、ついでまた立ち上がり、数回凹凸を繰り返してやっと収まった。・・・後で聞くと海嘯だったという。」

これが世界で唯一の目撃談である。現在の津波数値計算では、1 回だけ立ち上がるとしているから、この見直しをせまるものである。

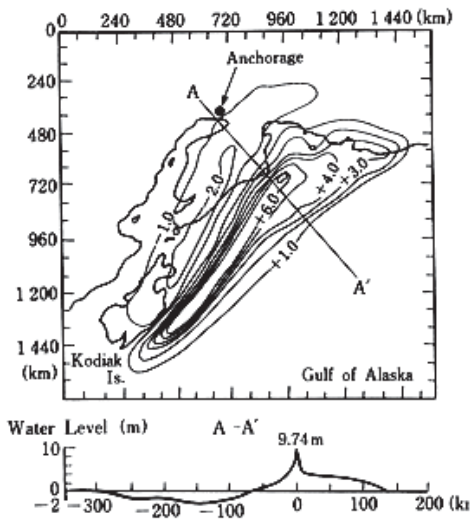
なお、高燈籠山は現在は高通山と書く（松崎町ホームページ）。また、高曾里山とも言われているそうである。

では、海水を押し上げた海底の鉛直変位はどうなっているだろうか。普通は直接測ることが出来ない。4 千 m の深さの場所で 10 m 程度の凹凸を、つまり富士山の頂上から麓の 2 階家の高さを測るようなものだからだ。

一つだけ実測例がある。1964 年アラスカ地震津波の波源域が浅海だったので測量できた。

Plafker が Science, 148 号（1965）に発表したものに基づいて描いたのが図である²⁾。図中 A-A' 線に沿った断面図を下に示してある。9.74 m としてある突起は、副断層で生じたと説明されおり、これは地震情報からは決められない。数値計算の初期条件には、常にこう

した不確実性が付きまとっている。



図一 1964年アラスカ大地震での海底面鉛直変位

28. 磯釣りの人

1983年日本海中部地震津波後、秋田県つり連合会は証言集「大津波に襲われた」を出版した。

川村浩氏の「津波から身を守る」8則¹⁾は、

「1. 地震即津波と思うこと。2. 救命胴衣を着用すること。3. 小型ラジオやポケットベルを持参すること。4. 津波と思ったら体一つで逃げること。5. 船では沖へ逃げること。6. 海に落ちたら長ぐつや衣類を脱ぐこと。7. 津波情報の正しい把握を。8. 津波の早さは飛行機なみ」である。

第2則の中身は、

「釣りは津波警報も届かない磯や海岸など辺りな所で行われる。自分の身は自分で守るよりない。

今回の津波で犠牲となった十二名の釣り人（注：10人が磯釣り）は全員救命胴衣を着用していなかった。

雄物川河口では、五人乗りの釣り船が転覆。生存者三人のうち、二人が流れている救命胴衣を手にしており、一人は流れてきたルアー

のタックルケースを浮袋の代りとしている。

犠牲者の殆どは救命胴衣を着用しておれば助かったケースが多く、事実、青森県立待岬、八森町瀧ノ間海岸、男鹿市入道岬親沢、雄物川河口などでは目撃者の証言も多い。

秋田県海上保安部が調査した能代港の津波による事故記録では、救命胴衣を着用して死亡した者一人である。これは膨張式（ガス式）救命胴衣の背中が裂けていたため、他の救命胴衣着用者は全員助かっている。」

磯釣りの人は、絶えず揺れている海面を見ているためか、地震に気づきにくい。救命胴衣は常に着用しているのが良い。

この後、秋田県つり連合会では大会ごとに津波避難訓練を行った。こうした釣り人を津波遭難から守るための啓蒙活動に対し、第7回（平成9年度）日本自然災害学会功績賞を受賞している。

2004年インドネシア津波の際、やはり浮力で助かった例が報告された。スマトラ島バンダアチェ州西岸のことである。

「津波が来る前、500m以上の沖合まで潮が引き、干上がった海で魚を取る人もいた。津波を心配する声もあったが、耳を貸す人はほとんどなかった。

高さ8m前後のヤシの木が水に沈む中、ミスワンさん（18歳）は夢中で浮いていたポリタンクやマンゴーの木につかまって生き延びた。」たまたま水を汲みに行く途中であり、タンクがうきの代わりになったからという²⁾。

29. 公助は何時ごろからか

1611年慶長の津波で、宮古由来記には、「(前略)海辺通は一軒も不残波にとられ、人死多く御座候、家とられ候ものは路道にまよひ申候に付、小元助兵衛見分に廻り、見届の後森岡へ申上候て身代相応に御助金被下置候」とある。これの解説として東京日日新聞岩手版が昭和8年3月～4月に連載した（三陸沿岸海嘯史）には、「(前略)現今と同様救恤金が出たが応急の処置として衣食糧品を送

るなんというわけにはゆかなかった。」としている¹⁾。

次は、1677年延宝房総沖津波のときで、平藩万党書²⁾によると、平藩では被災者を新しく中間として50人を採用、薬用にと米3石を与えた、津波で田に砂が入り不作となったので年貢を免除した。

かなり大がかりな救恤は1703年元禄地震時に記録された³⁾。

小田原藩は二代藩主大久保忠増の時であったが、7日間延べ29,323人に粥を施した。もっとも、地震の際には藩主は江戸に居たらしく、米穀蔵の役人が許可を得る時間がないと独断で米蔵を開いた。後に賞せられたと云うが、名前も伝わって居らず真偽の程は判らない。伊豆でも、宇佐見村など7ヶ村に590俵の米を御年貢蔵から下げ渡したとの記録がある。

1700年代になると、救恤は為政者の務めとなっていた。1707年宝永の津波後、阿波蜂須賀家の森甚五兵衛村建はその費用が足りないため、「大阪に罷り登り銀子借用仕り浦々相救い申候」⁴⁾とされている。

1792年5月21日(寛政4年4月1日)、島原半島普賢岳の眉山が強い地震と共に大崩壊を起こし、有明海に流入して大津波を起こした。島原だけでなく対岸の肥後・天草にも大被害を与えた。いわゆる「島原大変肥後迷惑」である。

近隣藩から次々と見舞が届けられた。佐賀より白米百俵、味噌拾挺、その後米百俵御船六艘。その他、筑前・大村・肥後・唐津などからも届いた。崩壊数日後、熊本の百貫港からの千石船三隻が米と粟の俵を島原沿岸に陸揚げした。島原藩庁は直ちに肥後城主細川家に礼状を送ったが、細川家では身に覚えがない。調査の結果、飽託郡の米穀商泉屋の美挙と判明。細川藩は泉屋に賞状を与え、下駄をはいて歩いてもよい「木履御免」の待遇にした⁵⁾。

藩主松平忠恕は津波から間もない27日に病没、後を継いだ忠憲は復興費の借用を幕府に申し出た。従来地方藩に幕府が金を貸

した例がなかったため、閣議にかけられた。

「徳川家の末流ではあるし突然の災害である」、「それに城主も死んでいる」として特別に、復興費として二回にわたり十年年賦で一萬二千両が貸し出された。中央政府が資金を出した最初の記録である⁶⁾。

30. 津波が起こす空気の動き

明治29年6月15日夜、岩手県大槌町では日清戦争の凱旋祝勝会があり花火大会が行われていた。「第四発目の花火が見事に打ち上がった時、浜辺の方で『津波だー』と声がした。慌てて海面を見ると、4、50丈の波が巻き、巻き、やってくる。その早いことは目にもとまらぬほど。(中略)。その波が来る時、手を上げ捲り下ろすかのように倉や家の前で一捲り下ろした。と、波は触りもしないのに空気の圧力で家も倉も皆倒された。大砲より物凄かった」と巖手公報(明治19年6月24日)が伝えている。

昭和の津波ではアオリ風と呼ばれた。地震研究所彙報の伝える所によれば、岩手県姉吉で、「波は音と一緒に家より高く来ていた。家は風圧のため倒れた。」¹⁾船越では、「波の家に当たらない前に、家の板垣などがハジキとばされた」²⁾とのこと。

1974年に当時町会議員であった元田老町長の東信一氏に聞いた体験はこうである。「津波より先に風が来て、屋根や土蔵がとばされた。第1波のとき家より100m位離れた所で木につかまっていたら、足をうたれた。振り返って見たら家は立っていた。足を打ったのは風だった。」

陸にきた津波だけではない。発生した瞬間に津波は空気を動かす。急激に鉛直変位した水面により、津波の山になった所では空気は圧縮され、谷となった所では膨脹する。この気圧の変動が気圧波となって伝播する。重力音波とも呼ばれる音ではあるが、人間の耳には聞こえないINFRASOUND超低周波音である。

しかし、象には聞こえるらしい。2004 年インド洋地震津波がタイの東沿岸カオラックを襲う約 10 分前、客待ちで草を食んでいた 2 頭の象が、耳を大きく開いたかと思うと突然丘の上に向かって走り出した（朝日新聞、2006.3.29）。スリランカでも津波がくる直前に高台に移動して難を逃れた（NHK 地球ふしぎ大自然、2005.11.7 放送）。

もちろん、マイクロフォンなら捕まえられる。2004 年の津波を、ディエゴ・ガルシア環礁に設置されて居た CTBT 核爆発監視用のマイクロフォンが記録して居る³⁾。

こうした気圧波は音速と同じく毎秒約 320 m で伝わる。深さ 4,000 m (太平洋なみ) の海を伝わる津波は毎秒 200 m 程度だから、それより早い。数値計算で確かめる事も出来るから、素早く捕まえて津波予報に使えるかもしれない。

31. 貯木場

「木材は津波で流されるとミサイルに変わる」とは、秋田大学松富英夫教授の言葉である。

1707 年 10 月 28 日（宝永 4 年 10 月 4 日）、我が国最大級のひとつとされる宝永地震に伴って $m=4$ の津波が紀伊半島沖を波源として発生した。高知市では、「神谷庄屋家記云津浪松ヶ崎打越し巴堤を押切新町へ溢入其勢ひに三つ頭に積たる材木又何間か有突兩など何百本となく押込散乱すたまたま大震に残り米漬の家蔵も是が為に打乱され微塵に成て流失したれば新町は樹木の外残る物なく満々たる海原となりたりし由」¹⁾。木材で被害が拡大した最初の記録である。

昭和 8 年昭和 三陸大津波では、大船渡の湾奥「欠ノ下」茶屋前では浪高 1.8 m。この所で罹災した某氏の談によれば付近に山と積んであった製材所の材木が津浪の為流され、それが家に衝突して家がこの通り半壊になった。自分は津浪が来たので逃れ様として戸口に行くと流れて来た材木で戸口は閉ざされて居るので仕方なく、それを押し除けやつの事で屋根に這い上がり」²⁾と地震研究所彙報に報告

されている。

家を壊すだけではない。昭和 21 年南海地震津波の震研速報と歌山県の項に、「新庄町の海岸近くに製材場があり、その材木の流木による破壊作用のため広村に次ぐ高い死亡率を出した事も見逃せない点である」³⁾と流木で死者が増えたとしている。

昭和 35 年チリ津波でも、木材は被害を大きくした。福井英夫は、「さらにほとんどの港に木材集積場があるが、その直径 1 m 以上もあるラワン材などが簡単に流されて、多数の小型漁船とともに多くの家屋を破壊している事例が多かった」⁴⁾と報告している。

筆者が志津川町で聞いた所によると、同町大森には製材所があつて、ここからの径 60 ~ 100 cm 位の木材が流出し衝突すると、木造家屋は簡単に壊され、それが次々と家屋を将棋倒しにして行つた。自宅が流され他家を壊した体験者が、次の津波で迷惑をかけないようにと、ブロック製の丈夫な建物にしたら、褒められるどころか税金が高くなったと嘆いていた。

そのほか、思わぬ事も起こる。1968 年十勝沖地震津波が、「釜石港において保管庫の中の移動用の給油装置に鉄のシャッターを突き破って流木が当り、転倒して発火したが、発見が早く大事に至らなかった。」⁵⁾

少し古い数字（1993 年）ではあるが、松富教授の調査⁶⁾では、重要港湾以上では約半数の港湾に貯木場があり、何らかの流出防止策を講じているのは 7 割程度であった。

32. 明治三陸大津波後の板垣退助¹⁾

明治 29 年 6 月 15 日夜の三陸大津波の第一報が東京に入ったのは、翌日午前 6 時発の青森県知事からの電報であった。岩手県の被害概要がわかるのは 17 日午前 8 時 50 分の入電で、「15 日午後 8 時 30 分前後に発生した津波のため、気仙郡盛町において死傷者 2,000 人余り、南閉伊郡釜石町は山手を残すのみ全町が流失、大槌町は幾部残すのみ大概が流失、東閉伊郡山田町、鉾ヶ崎なども同じく流失、

死傷者多し。南九戸郡久慈港も100戸余り流失、人畜死傷少なからず、電信いずれも不通。これまでの報告によれば、沿岸部残らず甚大な被害を受け、(後略)。

前年に終わった日清戦争の犠牲者が1万3千人程度であったから、大きな衝撃であったに違いない。

内務省の対応は、17日夜に参事官2名を派遣することから始まる。内務大臣板垣退助(59歳)は関西地方で視察旅行中であつたが急きょ帰京し、22日午後、出来たばかりの東北本線で23日8時過ぎ盛岡着、24日には盛岡を人力車で出発し区界峠の西麓松草に泊まり、次の日5人引きの人力車で峠を越えて川内に1泊し、26日に同じく人力車で宮古に到着。宮古付近を巡視したその夜には、海軍の和泉艦で釜石方面へ移動。そのご、山田、釜石、久慈、そして青森県下を視察して30日には盛岡に戻り1泊。7月1日には盛岡～一関～気仙沼を視察して4日19時40分に上野帰着という強行軍であつた。それでも、「区界峠を越えたのちの川内1泊は無駄だ、なぜすぐ宮古まで入らなかったか」と、当時のマスコミには批判された。

7月5日には内務省官邸会議で内務省の救済方針・処置法の概略を決定、6日に天皇・皇后に報告、7、8日で宮城・岩手・青森三県知事や大蔵省と協議して、7月10日には第二予備金からの三陸救済費支出を決定した。

単なる視察ではなく対策も考えながらであつた。

「津波を堤防などで防ごうとしてもなかなか難しいようである。しかし何とか研究をしなくてはなるまい。私の故郷土佐では藩政時代に浜辺には必ず松を植えた。防風や魚寄せのためではあつたが、津波にも効くのではなからうか。現に宮古港ではその入口の中央に突き出た砂州に松林があつた。津波は先ずこの砂州に全力で衝突し、次いで二つに分かれて打ち入り、港内の人家は大変な被害を受けた。ところが、松林を前にもつていた人家の被害はそれ程大きくはなかつた。これから見ても、松林が津波の衝突力を緩和する効果が

あると考えられる」(巖手公報、明治29年7月12日)。

33. 記念碑

明治三陸大津波の視察後、板垣内相は次のように語つた。

「今後被害地各所に建立されるであろう記念碑だが、単に災害当時の惨状を記録するだけに止めないがよからう。前にも述べたのであるが、津波来襲時の前兆などの知識を書き記し、子孫に伝えるべきである」(巖手公報明治29年7月12日)。前兆現象として、①深海魚の沿岸での捕獲、②井戸の減水や濁り、③津波が引きで始まることの三つをあげた。

しかし、明治津波の記念碑は総数124基あつたが、単に津波襲来の日付と碑銘のみが記されているもの101基、20基には遭難者名が記されていたが、次世代への警鐘を伝えるものは全くなかつた¹⁾。

昭和津波後三陸を調査した武者金吉は、どこにも明治の記録が残っていないことを気にしていたが、釜石の石応寺で以前の津波の様子が事細かく記され山門の両側にかけているのを発見、こうでなくてはと強調する。町長に津波予防の方法を聞かれ、「小学校の生徒に津波の知識を与えること、釜石なら釜石で郷土読本を作つてその中に津波の項目を入れ、津波の理屈などはどうでもいいから、まずすぐ高い所に避難することを訓練づける」(岩手日報昭和8年3月31日)と答えただけであつたから、尚更であつた。

昭和津波当時、関東大震災10周年の記念事業が進行中であつた。「不意の地震に不断の用意」と記した記念碑が、東京教寄屋橋畔の三角地帯に立てられ、日夕通行の市民に警告を与えることとなつたばかりであつた。

東京・大阪朝日新聞社へ集まつた21万円余の義捐金で教訓を残す記念碑を建立することとなり、標語を全国的に募集した。「地震があつたら津波の用心」「津波が来たらこれ

より高い所へ」「危険地帯に居住するな」などが当選した。

記念碑の寸法は、台石を含まないで高さ 5 尺以上、幅 2 尺 5 寸以上とされた。平均で 208 円程度、織笠村の場合には 338 円かかったと記録されている。

「県指定の住宅適地より低い所へ家をたてるな」など居住制限を刻んだのは 36 例。なかでも「高き住居は児孫の和楽 想へ惨禍の大津波 此処より下に家を建てな」とした宮古市姉吉の碑は今回の津波で有名になった²⁾。

今村明恒は、「地震があったら・・・」を「大地震があったら・・・」にしないといけないと苦言を呈した³⁾。ところが 1960 年、地震もないのに津波が来た。チリ地震津波である。観光地浄土が浜の北端に、「地震があったら津波の用心」と「地震がなくとも津波は来る」とが並び立つことになった。

34. 保呂毛

南三陸町は、志津川湾周辺の志津川町と太平洋に面した歌津町が合併して出来た町である。

明治三陸大津波に襲われた当時、湾奥で 4 m 弱の津波で、高地にあった古町、新町は床下浸水程度で済んだが、海岸の沖須賀、埋地ではほぼ全滅した。町全体で 298 戸のうち流失全壊 203 戸、半壊 31 戸。全人口 1,820 人中、死者 375 人、負傷者 165 人であった¹⁾。

昭和三陸大津波では、強震の前触れがあり、しかも津波高が 2 m 強とやや小さかったためか、7,442 人中軽傷者 3 人と軽微であった。家屋被害は、1,279 軒中、流失 2 軒、全壊 2 軒、半壊 1 件、床上浸水 62 軒、床下浸水 134 軒との記録が残っている²⁾。

1960 年チリ津波は、湾奥で 6 m に近い値になるなど、明治・昭和に比べて大きい津波となった。しかも地震を伴わない遠地津波であったから、死者 34 名、行方不明 4 名、負傷者 60 名、流失家屋 186 軒、倒壊 986 件、

半壊 364 軒床上浸水 1,500 軒などの被害となった³⁾。

そののち、DL5.5 m の高さの防潮壁がめぐらされ、チリ津波までは防御出来ることになった。さらに、災害危険区域設定条例⁴⁾により津波、高潮、出水による危険の著しい区域を定め、そこでの住居に供する建築物の建築を禁止した。チリ津波後、津波対策として土地利用に規制をかけたのは、北海道浜中町とここ志津川町だけであるように、津波対策では先進的なところであった。

だが、平成の津波は予想をはるかに上回った。地上 14m に近い。

ところが、それに匹敵するものが古い昔にあったらしい。

水尻川河口から 1.5 km 程の左岸に大雄寺がある。その対岸の地名が保呂毛だが、前宮城県水産研究開発センター所長 佐藤陽一氏に聞いたところでは、津波の来た跡を意味するアイヌ語の「ホロククル」からきたという。いつの時代のものか、判らない。平成の津波は、この地点には達していない模様である。

最近、東北大今井健太郎助教が西条實さんに聞いたのは志津川湾南岸、水戸辺川沿いの地名である。上流のタタカイ沢は、慶長 16 年の津波がここまで上り、海水と真水が戦った所。さらに大害沢(最も被害のあった場所)、舟沢(舟が流れついて居た)、小屋の沢(家が流れついてた)など 10 地点の地名がある。西條さんが昭和 20 年ころ、御祖父さんに聞いたという。

35. 津波による産業・商業の崩壊

1703 年 12 月 31 日(元禄 16 年 10 月 23 日)、元禄地震が房総半島南端で発生。津波(m=3)は犬吠埼から伊豆半島、東京湾内にも影響した。

小田原や品川では地震後の出火を浜に避け、続いてやってきた津波に巻き込まれて死んだ人が出た。房総災害史には、「明石原上人塚の上にて多くの人助かる、遠くに逃げんとて

市場の橋、五井の印塔にて死する者多し」,「後來の人、大なる地震押しかえして揺る時、必ず津浪と心得て、家財を捨て早く丘へ逃げ去るべし、近辺なりとも高き所は助かる」と記録された¹⁾。

これまでの津波でも、通常の農業・漁業は被害を受けたのだが、元禄津波ではそれ以外の産業が崩壊した。

その一つは伊東市の増訂豆州志稿に記述されている須美村和田である。北条早雲以来武器の町として栄えていたが、百六十余人死に、田地も砂原と化し、以後寒村になってしまった²⁾。作業場・作業道具・職人も全滅したからであろう。

他は九十九里浜の地曳網漁業である。もともと関西漁民の技術伝播により成立し、関西の出稼ぎ漁民が関係していた。この関東出漁も、元禄16年の大津波をさかいに従来の活動は跡を断ち、これに代って地元漁民による地曳網漁業が一般化したとみられる³⁾。

1707年10月28日(宝永4年10月4日)、我が国最大級のひとつとされる宝永地震に伴って $m=4$ の津波が紀伊半島沖を波源として発生した。津波は伊豆半島から九州までの太平洋岸、大阪湾・播磨・伊予・防長にも被害を与え、八丈島をも襲った。

浜名湖今切口は一里ばかりと広くなり、波が入り込みやすくなった上に、渡舟110艘中40艘が流出。渡しが4、5日途切れることとなった。このため浜名湖の北を通る本坂道(姫海道)が10月4日から混雑する。

浜松では、全壊家屋71軒、半壊28軒、大破52軒、小破48軒、計200軒程の被害があり、領主松平豊後守は御救米1,374俵を放出した。御役5町に対しては626俵の拝借米(期限3カ年、ただし旅籠町だけは困窮ひどく13カ年)も出された。

この街道変更で寂れた東海道の六つの宿が連名で姫街道を使わせないように願い出たのが1年半後の宝永6年3月(1709年)。

本坂道の通行差し止めが実現したのが享保2年(1717年)11月。被災後10年も経ってやっ

と元に戻ったのである⁴⁾。

36. 津浪災害予防法

昭和三陸大津波(昭和8年3月3日)後の国会議員の行動は素早やかかった。

「民政党委員 震災対策成る 政府に進言 実行せしむ

民政党の三陸海嘯対策委員会長内ヶ崎作三郎氏外各委員並に党を代表して震災地を慰問した本田、加藤、大島三代議士は八日午後三時院内に会合し実地視察の結果に基づき協議の結果左の対策を決定しこれを政府に進言して実行を講ぜしむる事となった

- 一、応急対策(この項省略。漁船・住宅の復旧など7項目)
- 二、恒久対策
 - (イ) 防波堤修策
 - (ロ) 住宅地域の制限
 - (ハ) 住宅地の調査
 - (ニ) 漁村区域の整理
 - (ホ) 防風波林の設定
 - (ヘ) 三月三日を三陸海嘯記念日として三陸地方の各小学校に於いて海嘯に関する講演会を開き災害の記憶を新にし併せて海嘯避難の訓練を行わしめること
 - (ト) 太平洋潮流及び金華山における海嘯の原因調査研究す(河北新報昭和8年3月9日)。

国としては、文部省震災予防評議会が「津浪災害予防に関する注意書」¹⁾を6月10日付けで示した。

そのうち予防策は次の通りである。それぞれの項目の要点だけを示す。

「第三章 浪災予防法

高地への移転 最も推奨すべきは高地移転である。住宅、学校、役場等は必ず高地に。

防浪堤 費用莫大だから実行困難。

防潮林 防潮林は津浪勢力を減殺する。高田松原は好例である。

護岸

防浪地区 基礎深くかつ堅牢な鉄筋コンクリート造は最良の耐浪建築だから、之を第一線に配置したい。

緩衝地区

避難道路

津浪警戒

津浪避難 地震などで津浪の恐れがある時は、老幼虚弱者は安全な高地に避難し、そこに 1 時間程は止まって居て欲しい。

船舶がもし岸から 200 ~ 300 m 離れて居たならば、更に沖へ行く方が安全である。

記念事業 浪災予防上の一大強敵は時の経過に伴う戒心の弛緩なりとす。今回の災厄に対する記念事業多々あらん。なかなか浪災予防に関する常識養成の如きは之を罹災地の一般住民に課して極めて有意義なるものたるべく、特に之を災害記念日に施行するにおいて印象最も深かるべし。

記念碑を建設するも亦前記の趣旨に適するものたり。是れ不幸なる罹災者に対する供養塔たるのみならず、将来の津浪に対し安全なる高地への案内者となり、兼ねて浪災予防上の注意を喚起すべき資料ともなり得べきを以てなり。」

37. 間違いか 異なる現象か

Soloviev & Go の伝える所によると、

「1782 年 5 月 22 日 (1682 年 12 月?) 台湾全土に影響し大きな被害を与えた地震は、津波を伴った。この津波は東から西へと島の海岸上を駆け抜けた。ほぼ全島が 120 km 以上も浸水した。地震の揺れと津波は 8 時間続いた。島の三つの市と 20 の村が、初めは地震で、ついで津波で潰滅した。引き際に、水は建物をがらくたの山にして行った。“一人として生きていた人は居なかった。” 40,000 以上の住民が死んだ。多くの船が壊され、または沈んだ。海に突き出していた岬は洗い流され、その代わりに新しい崖や水の入り込んだ淵が形

成された。ゼーランジャ城 (安平) やピンチンギ城は、それらが立っていた丘と共に流された」¹⁾。

ロシア・ノボシビルスクの津波研究室が作成した ITDB (総合的津波データベース) は、最大津波高は 10 m, 津波マグニチュード $m=3$, 死者数 4 万人とする。

これだけ大きな被害が出た現象であったのにもかかわらず、地元には伝わっていない。台湾を訪ねた際に現地ですて入れた観光案内パンフレット「安平巡礼」中には、安平編年大事紀として 1622 年にオランダ人が安平に目をつけた事に始まり、1945 年までの歴史が述べられている。ここには 1782 年をはさんで、

「1778 年 (清乾隆 43 年) 台湾知府声蔣元枢修安平及城垣。

1823 年 (清道光 3 年) 次々に暴風雨が来る。曾文などの河が大量な泥水をもたらすことによって昔日の滄海変じて陸地となる住民の開墾で養殖池になって安平と台湾本島は漸次連接してきた」との記述があるが、これほどの大津波に関しては一言も書いてはない。どうなっているのだろうか。

場所が変わってペルシャ湾奥インダス川河口付近でアレキサンダー大王が津波で難渋したという話がある。この前もネットで「本当かな?」との注釈つきのページに遭遇した。アリアノス著「アレクサンドロス大王東征記」²⁾ (岩波文庫) によると、

「船出した翌日には嵐が吹き起り、しかもその嵐は川の流れとは逆方向に吹きつって、川水を大きくうねり盛り上げ、小舟は木の葉のように翻弄された。大方の船はこうして手ひどく痛めつけられ、30 人櫂船のうち何隻かにいたっては、ほとんど全壊の状態になったものの、(後略)」とあるから、これは地震津波ではなく高潮による風津波の間違いである。

では、この地域に地震津波はあるのだろうか。大きなものとして記録されているのは、1945 年 11 月 27 日のもので、波源はインダ

ス川河口付近、カラチで高さ 15.2 m だった³⁾。

38. ダーウィンと津波¹⁾

生物学者チャールズ・ダーウィンを乗せた 242 トンしかないビーグル号が発したのは、1831 年の 12 月 27 日のことであった。1834 年にはマゼラン海峡を抜け、南米大陸の西海岸で、チリの沿岸を行ったり来たりしていた。1835 年 1 月には、コンセプションより約 550 km 南のオソルノ火山の噴火を目撃している。このころ、南米西岸一帯の諸火山が異常な活動を開始したらしい。

そして 1835 年 2 月 20 日 15 時 30 分、コンセプションから南へ約 400 km 離れたヴァルディヴィアの海岸の森で寝そべっていたダーウィンは地震に襲われて起き上がった。コンセプション付近を震源とする Ms 8.5 の大地震である。

あわてて戻ったダーウィンは、ビーグル号の艦長から津波目撃者の話を聞いた。その人はちょうど浜に居て目撃したが、海水はただ非常にはやい流れとなって押し寄せて来て、また元の位置まで戻って行ったと云う。ダーウィンは、ためしに海岸へ行き、濡れた砂の線が、はっきりと跡を示しているのを確かめている。

3 月 5 日にはコンセプションに着き、近郊のタルカファノで地震と津波の経験を聞くことになる。すなわち、

「草葺きの屋根は、火災の原因になりいたる処で火の手が上がった。

そしてその震動の少し後に、今度は津波が押し寄せて来た。小屋は押し倒され、木は根こぎにされ、ありとあらゆるものを押し流して行く。その波は、春の大潮の日の満潮の潮位から垂直に測って 7 m の高さにも達したという。

その波の力はものすごいものであった。なにしろ、近くの要塞では、4 トンの重さのある大砲が、5 m も陸側に押し流されたのである。また、一隻の小型帆船は、浜辺から

180 m も内陸の、倒潰物の上に置き去りにされたという。

だが、この破壊の後にもかかわらず、人びとは思いのほか元気だった。とりわけ子供たちはテーブルや椅子の残骸でボートを作って楽しそうに遊んでいる。親たちにしても、皆が一緒に落ちぶれてしまったので、それほどみじめさを感じないですんでいるのだった。

また、タルカファノの貧しい人びとの間では、この地震は、ひとりのインディアンの婆さんが、チリの火山のひとつアンソコの活動を止めたためだと信じていた。」

津波マグニチュード m3.5、最大津波高は 13.5 m、地震と津波での死者 35 人であった²⁾。

39. 沖と岸

岸近くと沖合の津波を比較できる記録が、宝永地震津波 (m=4) で得られている。発生したのが天気晴朗の白昼、山が海に近く見晴らしの良い場所で観察されたからである。

須崎地震之記 [南路志]¹⁾ には

「宝永四年丁亥十月四日巳の上刻 (1707 年 10 月 28 日：巳の上刻は 9 時頃だが、現在の定説では 13 ~ 14 時が発生時刻) より大地震がおこった。この日は天気快晴、朝は暖かく、人々は単衣を着ていたが、俄に大地が揺れた (中略)。山々が崩れ、その土煙が辺り一面に立ちこめ、闇夜のようにってしまった (中略)。

次の五日の暁迄、汐の出入りが 12 度もあり、朝 8 時頃に収まったのである。だが、須崎浦から 3 里 (12 km) 沖合の石ヶ磐よりさきは、海は非常に静かであった。ここから陸側が大いに動いた。私は山の上から海を眺め続けたのだが、戸島と長者の渡間 (とあい) へかけては、全く干上がって暫くの間、海ではなく沼になってしまった。(後略)」

静かだった沖合を体験して帰り、荒れ果てた陸を見た人は、

「この日、漁業に従事して居た船は、沖では大きなウネリはあったものの何事も知らずに帰って見れば、浦では人家が全て流失しており、どこにどうなったのかも判らなかつた」(森沢保如家文書)²⁾。

「宝永地震記」³⁾ に、

「四日朝佐川の魚商人が須崎浦へ行つて、漁船の帰帆を待っていたところ、地震と大津波に出逢つた。佐川へ帰る途中には激しい大波で大小無数の魚が汐に酔つて、路に打上げられたのをたくさん拾つた。

渚はこんなさまであつたが、海上は静かで遙か沖にかかつた他国の廻船は見物していたという。」

これらの船に助け上げられた人々が戻つて来てからいうには、

「沖の船から陸へ波の上ののを見ると、高さ一町程も逆上っているように見え、雲へ届く様に思われた。大浪の静まつたあとまでも、小山程の潮の湧く所が多かつた。他国の船も湊に入ると悉く破損し、商物は残らず流失(後略)」。

津波は浅い方へと曲がりこんでゆく。岸から反射されても、地形によっては近くの岸へと帰ることが多い。「大浪のあとまでも小山程の潮の湧く所が多かつた」とは、この複雑な動きをした事を示している。

また、「沖には土崎・須崎・久礼から流失した家々長櫃など何千となく集まつて来て、久礼と阿波との間海上一里ばかりは一面の流物が筏のように拵がつたが、沖掛かりしていた隣国他国の船はこれらを選び取るのであつた。」⁴⁾

40. 他現象との同時生起

明応 7 年 (1498 年) は 7 月頃から天候不順であつた。7 月 14, 15 日には大風雨、河川の溢水、8 月 8 日未明から翌日の 12 時頃まで暴風雨が通過して大被害を生じたという。

静岡県浜岡の「円通松堂禪師語録」によると、このときの大風大雨で、「数廻りの大樹

が根から押し倒れる。官戸民家は微塵と砕けた。仏寺神社は塵芥となつた。破れ裂けた板塀は空に舞い上がった」とする。

この復旧が進まないうちに大地震が起こる。その前日の 8 月 24 日に浜岡での天候は不明だが、京都は雨。暴風雨が通過したらしい。「松堂禪師語録」には、「先だつた風雨が壊れ残つた家々は、この地震で地中に陥墜し」と描写している。

山本武夫 (元東京大学史料編纂所教授)¹⁾ は、「すでに破壊されていた家屋は地震によってひとたまりもなく地中に陥没した。さらに、いくらか時をおかず、津波が襲来して、人命、建物に多大の損害を生じた。まさしく三つの複合被災である」とする。さらに、津波による「浸水は仁科川流域の水田地帯を遡上、かつ水量の増していた仁科川の溢水も考慮して判断すべき」であるとし、洪水時に津波が来たと推定している。

サモア諸島は南太平洋の中央部に位置し、サモア独立国と米領サモアからなる。面積は 3,030 平方キロ、人口は 25 万人。2009 年 9 月、サモア地震 (M=8.1) では津波が発生し、サモア及びトンガ諸島で 170 人余の犠牲者が出た。

ここはサイクロンの常襲地域でもある。最近では、2012 年 12 月中旬のサイクロン Evan で被害が出ている。移動してゆく強烈な熱帯性低気圧を、日本や北西太平洋では台風、インド洋や南太平洋ではサイクロン、大西洋ではハリケーンと呼ぶ。西洋人が書いた下記の記録では、その区別がなされていない。

このサモアで、サイクロン襲来時に津波が発生したことがあるらしい。

「1883 年 3 月 24 日、強烈なハリケーンがサモア諸島を襲っていた。同時に地震が発生したとする記述がある。ただ、ハリケーンがあまりにも強すぎたので、同時発生を明確に裏付けることは難しい。しかし、ハリケーンだけではこの時の破壊を説明できないというのが共通の理解である。錨をおろしていた全ての船は、たったの一撃で同時に漂流させら

れた。しかも、大きな津波が2波、現れたからである。」²⁾

41. 数値計算の不確かさ

1970年代は、全世界で津波研究には冬の時代であった。1964年アラスカ地震の後始末が終わると、米国では津波関連の資金は予報に関与する海洋大気局のみに出され、他は全て海洋開発に回された。日本でも、チリ津波緊急対策事業が終了した直後の1968年十勝沖地震津波が構造物でほぼ完全に防がれたのを見て、津波を研究していると云えば嘲笑われ、無駄なことをしているとなじられたものである。

この状態は1983年日本海中部地震津波が起こるまで続く。米国と違い、研究しても遊んでいても、教授いくら、助教授いくらと研究費が貰える日本のシステムだったから、我々は細々と研究をつづけ、人を育てることができた。

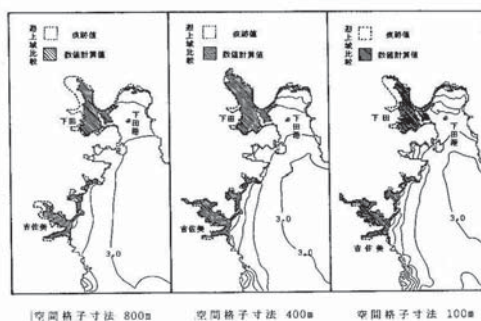
だがこの冬の時代に津波研究にとって決定的な2つのことが起こった。一つはマンシンハとスマイリーの二人によって、地震情報から海底面の変位を、すなわち発生したその瞬間の津波の波形を求める方法が示されたことである。第2は、計算機の進歩である。

こうして我々が数値計算手法を磨き上げ完成したとき、日本海で津波が発生したのだ。東北大の手法は現在24か国52機関に技術移転されている。

数値計算をすれば、答えが出る。しかし、実用になる精度を有しているかどうかは、いくつかの関門を通じて初めて決まる。例えば、本来滑らかに変化する波形を、時間を分割してとびとびに答えを出すから、ぎくしゃくしたものになる。本物に近づけるには、分割の間隔である時間格子幅を小さくすればよい。空間格子に関しても同じことがいえるはずだが・・・。

図は、下田での1984年安政東海地震津波を再現結果¹⁾である。まず空間格子を800mとして数値計算結果(図の網掛け部)を実績

(点線)と比べると差がある。格子を400mと小さくすると、かなりよくあう。これに力を得て100mとすると返って差が開く。何が原因かわからない。おそらく海底の地形が一番大きな原因だと思っているが。なにしろ海の中は詳しくは知られていない。また、あれからの200年の間に地震による地滑りや、特に20mより浅い所では風波によって地形が変わっただろうから。



図—2 安政東海地震津波の数値計算結果

42. 地球は狭い

地球は丸い。その一周は4万^キとわかりやすい。1660年代からあった考えを、革命の熱気の中で採択したのはフランス人である。子午線に沿っての、北極と赤道の距離を1万^キとした。

太平洋は、我々人間にとっては、きわめて広い。チリは日本の反対側に位置し、1万7千^キも離れている。しかし、津波にとっては大した距離ではない。1960年チリ津波は、日本に向かう方向で測ると、波長が700^キもあった。24、5波分の距離である。23時間もあれば到達する。

海の中は平坦ではない。その影響を受けて津波エネルギー伝達の強弱が決まる。

1992年ニカラグア津波は、計算してみると太平洋上を半円状に広がって行く。しかしながら、波高の高い通路、低い通路があった。途中のハワイでの波高より、宮城県気仙沼市

の方が大きかったのである¹⁾。

1996年イリアンジャヤ津波でも同じことが起こった。発生地点近くで観測された津波が小さかったため、それよりも遠いからと油断していたら、四国西部で被害がでた。浸水被害は生じなかったのだが、津波による流れのため、係留索の切断や、波除堤基部の洗掘が起こった。南本州海嶺が津波を集め、効率よく伝える通路として作用したのである²⁾。

2006年11月15日20時15分頃、千島地震列島沖地震が発生した。20時29分に津波警報が出され、16日午前1時30分に解除されたが、その後東北地方沿岸部で最大の波高となった場所があり、漁船の転覆被害が出た。2,000^{*}以上離れた天皇海山列からの反射波で被災したのである³⁾。

こうした地球規模の反射波は古くから観察されていた。ニュージーランドのことである。Soloviev & Goの伝えるところによると、「1931年2月13日 Napierで強い地震があった。(中略)

地震から28時間後に、津波らしい振動が、Denison 砦の潮位計に記録された。波高は10cmほどで35分間続いた。論文の著者(Hart, 1931)によると、これは南アメリカからの反射波である。

1931年2月19日 Hawke 湾で激しい地震があり、Wellingtonの潮位計で津波が正午に記録された。その反射波が約30時間後にまたこの潮位計に記録された。」⁴⁾

もっと大掛かりな反射が1960年チリ津波で起こった。チリ・バルパライソの北側では、地震当日ではなく、2日後に最大の津波となり、アジア大陸からの反射波が原因だろうと云われている⁵⁾。

43. 調査前の計算

1992年9月2日ニカラグアで地震が発生、それによる津波についての報道が入ってきた。さっそく日本から調査団を送ることとし、ニ

カラグアからの留学生を通じて日本とニカラグアの協力体制を組むことは準備できたが、近くの米国はどう出るか。そのとき普及し始めたファックスで海洋気象局のバーナード氏と連絡を開始した。彼の第1報が、アルキメデスが叫んだと伝えられる「ユーレカ！」で始まったのを今でも記憶している。これが現地入りする前から、国際協力を入念に準備する最初の調査になった。

さらに、現地入りする前に、津波の計算を済ませた。ところが不思議なことが二つあった。計算値が現地から伝えられるものに比べ10分の1と、あまりにも小さい。これは津波地震かもしれないと思い、震度を調べる質問票を準備した。次に、一番高い値になるはずの所についての報道が全くなされていないことである。団員の一人秋田大学の松富英夫氏に、「何があってもこの地点に入ってくれ」と強く依頼した。

第1の狙いは当たった。地震がきわめて小さく、津波を見てからの避難だったため、年寄・子供の犠牲者が多いことが明らかになった。津波を調べながら震度も訊いて行くという実に効率的な調査になり、その年の米国での学会で称賛された。

松富氏は特別に車を準備し、問題の個所に入り、最高の津波高を測定した。そこでの値が報道されなかったのは、あまりもの悪路に現地報道機関も二の足を踏んでいたというのが実情であった。

そして、その年の12月12日、今度はインドネシアのフローレス島で津波が起こる。今度は、日本、米国、インドネシア、韓国、英国などとも連絡して国際的に幅広く調査を分担し合った。もちろん、我々の計算結果を公表し、計算値と現地の値を比較しながら調査を進めてもらい、結果は皆で共有するようになった。

翌年、1993年7月12日、北海道南西沖地震津波が発生。この時、松富氏は学生を率いて現地に入った。まだ水もろくに入手できず、もちろんお湯は沸かせない。学生は、しばらくはカップラーメンをそのままかじりながら

の調査であった。調査後、「人生観が変わりました」としみじみつぶやいた学生も居た。

この時、毎夜、その日の調査結果を送ってくる。朝早くそれと計算結果を見比べ、8時頃には、「この地点をもっと詳しく」などと松富氏と連絡した。道がないからいけないという場所には、「船を使って、1日1点しか測れなくても良いから入ってくれ」と無理を云った。

こうして実測値の数を増やし、しかも精度を上げたから、その後国際的な数値計算コンペの対象津波として選ばれたのである。

44. 言葉としての津波

日本書紀に、天武天皇12年（西暦684年）「土佐の国で、大潮高騰、海水飄蕩」し、貢物を運んでいた船が多数沈没と書かれて居るのが最初の記録¹⁾である。ついで、日本実録に、貞観11年(869年)に、陸奥が大震動、「海口哮吼、声似雷霆、驚濤涌潮、・・・溺死者千許、・・・」²⁾とあるのが続く。その後も、「海の潮が陸に漲る(887年)」³⁾「大山の如き潮が漲り来て(1361年)」⁴⁾「大地震の高鹽(1498年)」⁵⁾などと書かれている。

「津波」と書かれた最初の記録は、慶長16年(1611年)のものというのが現在の定説である。駿府記⁶⁾に、「松平陸奥守政宗の領内で世に言う津波によって五千人も溺死者が出た」と書かれ、これ以降良く使われるようになる。海嘯と書くことの方が多かったようだが、これは中国銭塘江などで見られる別の現象である。

1896年明治三陸大津波の際に刊行された風俗画報：大海嘯被害録では、海嘯に「つなみ」と振り仮名をつけている。

1935年に岩波書店が出版した防災科学第3巻「水災と雪災」に、高橋龍太郎(地震研究所)が、「地震によるものを地震津浪又は単に津浪と云い、暴風台風によるものを暴風津浪、あるいは風津浪と云う。また風津浪の内、海面上昇の緩やかなものを高潮という」と分類している。

今は、地震によるものを津波、台風によるものを高潮とする。

国外の学術雑誌に「Tsunami」の語が現われるのは、明治三陸大津波を知らせるNATIONAL GEOGRAPHICの1896年9月号だと云うが⁷⁾、確かめては居ない。私の知る限りでは、1908年イタリア・メッシーナ海峡の地震に関するイタリア地震学会誌⁸⁾である。現地に行った大森房吉教授からの話を聞いたのであろう。

国際的な用語となったのは、1946年アリューシャン津波の後で、ハワイ大学のコックス博士が提唱したからである。1960年チリ津波以降は「津波」が国際的な学術用語として定着した。

それどころか、「一撃ですっかり変えてしまう」の意であちこちで使われている。

「米国は“100年に1度の信用の津波”に見舞われている。」とは、アラン・グリーンズパン前FRB議長の2008年10月23日米下院における監視・政府改革委員会公聴会での言葉⁹⁾。

2013年2月イタリア総選挙で下院単独1位を取った「五つ星」の元コメディアン・グリッロは、総選挙向け政治集会ツアーを「津波ツアー」と名付けていた。ツナミで既成政治階級を一掃してイタリアをまっさらな状態にするのが旗印だと云う¹⁰⁾。

45. 津波に強い建物

1896年明治三陸大津波ののち、現地を廻った建築家の報告がある。「被害建物に就いて取調べました結果は、耐震的家屋は海嘯地建物として効能の大なるものであるということを確認した」¹⁾。

また巖手公報(明治29年6月26日)には、「今回の津波では、天井のない家の住民は屋根を突き破って上に登り、それで助かった人が多いという」とし、やむを得ず浜辺に家を建てるなら、天井のない方がよいとした。

この方法を取り込んだのに、1970年代の

志津川町の町営住宅がある。津波の経験と云うよりも 1959 年の伊勢湾台風後の再建に習ったものらしい。2 階建てで 2 階の押し入れから屋根上に逃げられる構造になっていた。これが建て替えられたとき 3 階建てとなり、1 階、2 階、3 階は別の世帯となった。万一の時への備えは忘れられたい。

1933 年昭和三陸大津波では、鉄筋コンクリート造 (RC 造ともいう) 建物が注目を浴びる。建築学会の建築雑誌昭和 8 年第 47 号では、釜石の例などを示したうえで、「鉄筋コンクリート造は耐津浪構造として最良であるだけでなく、津浪に先立つ地震にも耐え、またこれに続く火災にも耐える唯一の構造法である。」²⁾ と推奨された。

その後、1946 年のアリューシャン津波で、ウニマック島の米国の灯台が倒された。これは海拔 10 m の岩盤上に立った高さ 18 m の RC 造灯台であった。そこへ、高さ 30 m の津波が来襲し、基礎は完全に残ったのに、上部の本体は倒壊した。被災後の写真³⁾を見ると、基礎と本体とは 8 か所で鉄筋で結ばれていただけであった。

1993 年北海道南西沖地震津波では、奥尻町青苗 4 区の RC 造倉庫が生き残った。屋根の一部は損傷し、窓は破れ、鉄扉は曲がったが、中の痕跡高は 25 cm 位でしかなかった。津波と火災で全滅したなかに 1 棟だけ立っていた。

こうして RC 造建物は津波に強いと認識されていた。ところが、今回の津波で、女川で 5 棟の RC 造、鉄骨構造が 1 棟、宮古湾奥の東赤前で 2 棟の RC 造市営住宅が倒れ、基礎杭まで引き抜かれた。津波に強いはずの RC 造に何が起こったのか。両地点に共通なのは、埋立地に出来た昭和 40 年代の建物と云うことである。

しかし、女川生涯教育センター⁴⁾のように、同じ津波に対しても生き残り、5 階にあった窓のないボイラー室のお蔭で 28 人が助かったものもある。今後津波避難ビルを考える時、なぜ倒れたか、なぜ生き残ったかを明らかにする必要がある。

46. 海震の影響

断層運動で大地が揺れる時、海ももちろん揺れる。これが海震である。明治三陸大津波での体験談がある。

「北九戸郡八木、宿戸等より漁夫 40 余名五、六艘の漁船に乗り込み沖合に出で居たるに波上忽焉として一条の黒線北方より南方沿岸に突き抜け、之を同時に張り置きたる網はグラグラと飄盪し、魚はことごとく逸し去り何れも顔見合せて不審に思いしも別に危険の事もなく、翌日に至りて帰り来れば意外の凶変家もなく家族もなし」¹⁾。海震のフロントであろう。

昭和三陸大津波の時、宮城県の漁船盛進丸 (50 トン) は釜石の東 180 km 位の所で延縄漁をしていた。「船の沖側に北から南へコマの『うなり』の様な音と共に『黒い何物かが通過する』感じを受け船体に微動を感じた。

『うなり』より 3 秒後に『ドーン』と云う大音響を船より北寄りの沖合の方向に聞く。大音響より 3 秒後船に大激動を感じ船体は二つに折れるかと思われた位付近海面は猛烈な上下動をした。これは約 5 分間続いた。」²⁾

大型船では日本郵船摩耶丸 (3,150 トン) が金華山の南 70 km 水深 219 m で海震を経験した。「突然船体激動を感じた。あたかも前進中全速力で機関を後退したように、むしろそれ以上に激しかった。就寝中のものも驚いて皆室外に飛び出した。」³⁾

1687 年 10 月 20 日、南米リマで大変強い地震を感じた。

「L. Vafer の乗っていた船は、岸から約 600 km のところにいた。(南緯 12 度 30 分)。ものすごい海震を経験した。何人かは寝ていたハンモックから投げ出された。普通はグリーン海水が白色となった。これは砂が巻きあがったからであった。」⁴⁾

大型の船では、急に機関が逆回転をしたと受け止める事が多い。1983 年日本海中部地震津波の経験では、小型船は「底突きされ、エンジントラブルだ」「スクリューに何か絡

まった」と思った人が多い。

浅くなると、海震が空へ抜けるのを見る。これも1983年に能代港のクレーン台船で体験である。「あの日、ひと仕事が終わりに、昼には少し早かったが、台船上で弁当を開いた。と間もなく台船に積んである型枠が『ダンダン、ダンダンダン』と上下にバウンドした。船が横揺れし、べたなぎだった海に5～60センチの白波が立っていた。」⁵⁾

47. 船と津波

八丈島の神湊港で1960年チリ津波を見た人は、「5時ごろ商港矢竹岩壁付近にいたが、異常潮位に気づかず、ただ当日は海上が常になく平穏で、八丈島では珍しい気象状況であった。しかし、海上に出漁した小舟がある時間海面からその姿を没する現象があった。いま考えると、これが津波特有の周期の長いふろしき波であった。(中略)また町役場の引き船(5t、焼玉30馬力)が沖に向かって、全速回転しても停止状態であった。引き潮になると、競走用のモーターボートのように、沖に向かって押し出された。漁港入り口では大きな円錐状の海面が作りだされた。」¹⁾と表現する。

海面の変化には気づかず、異常な流れが目立ったのである。

千葉県成東町には、「御三夜様」といって浜辺で月を拝む民間信仰があった。ちょうど23夜であった元禄16年(1703年)11月23日の事である。

「沖合に大宝丸という大船1艘、風待ちをして休泊していた。夕暮れて波静かであったその夜、船頭が舳先方向に出た月を拝もうとしたところ、月が急に3尋(6m弱)位上り、ついで波に隠れた。船頭はこれは大波であろうと碇綱を伸ばしたので、船は転覆を免れ、皆助かった。」²⁾(見聞雑誌)。海面の急な異常に旨く対処したのであった。

津波が大きく成長し、その前面が激しく切り立ち、背後は段状に高くなったものを段波と云う。これを持ち切った土屋喜代治さん(当時55歳)の体験が北羽新報社特集:日本海中部地震「M7.7 真昼の恐怖」にある。「大波に遭った場合、沖へ向かって逃げるのが鉄則と云う。しかもエンジンはスローにし、波に対して7-3(75度の角度)の割合でなければならない。直角にすると小さい船は波の力に負けてしまう。横では転覆してしまう。

千歳丸の最大速度は8ノット。『エンジンはスローにして』の鉄則に逆らって、全速力で津波へ突っ込んで行った。(中略)これが幸いした。」³⁾

その後の津波の場合にも、まっすぐ突っ込んで乗り切ったと云う報告が多い。

普通の風波なら、波の山を乗り越えると水面は次の谷へと下がって行くから、陸側に傾きながら斜めに登った舟は海側へと傾きを戻すことになる。しかし、段波状津波の背後では、水面は下がることがない。いったん傾いた舟は元に戻る事が出来ず転覆するのであろう。

48. 津波は押しでも始まる

津波は引きで始まると良く云われる。異様な引き潮を見に行つてはいけけないのだが。

1604年11月23日または24日、ペルーとチリ北部で地震があり、ピスコ(リマの約300km南)で、水がかなり引いた。住民はこの普通ではない状況を見に岸へと走った。「だが、すぐ海がふくれ上がり泡立っているのを認めた。波は吠え、お互いに重なり合い、山のようになって岸へ来襲し、とても逃れられないと思われた。しかし、海水が堤防に届いたとき、それは右と左の二つに分かれ町は救われた。波高は3.5mもあった。」¹⁾こんな幸運は滅多にない。

1960年チリ津波の時、岩手県山田町での話である。「静かに遠く退く干潮を眺め、穏やかに襲来する津波にすっかり気を緩め(中略)普通深さ約3mの暗礁が完全に露出し海

底が一面に干上がった。

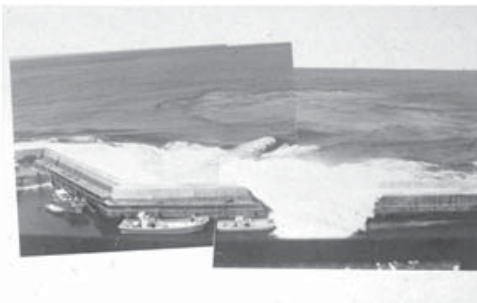
その広い浅瀬には、あいなめ、かれい、かじか、そい等がばたばたしている。(中略) その浅瀬よこだかごをもって行き獲物をそれに一杯拾い入れ得意になってヨイショヨイショとひっさげて岸に向かって引き上げようとすると、静かなる津波は急がずさわがず、ゆっくりと『ノッコリ』と大牙を陸に向けながら襲来しかかった。若者たちは、スワ一大事と獲物のよこだも何もあったものでない命カラガラ川向いの山手に逃げた。」²⁾。

津波が押し潮から始まった報告がある。

1952年11月16日、Ms=7.0の地震がメキシコ・グレーロ州ジワタネホ近郊で発生。午後6時ころ、海面が急に6~7m上昇し、町に浸水し家屋をなぎ倒した。この状態が10~15分続いた。水夫たちの云うには、「海からすごい物音、大砲数台が一斉に発射したような音がし、6m以上の波が数波やってきた」³⁾。

もっと確実な証拠がある。1983年日本海中部地震津波の来襲を、当時入道崎郵便局長だった佐々木文雄さんが撮影した写真だ。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。

津波は様々。僅かな知識で全てを判断してはならない。



写真一 畠漁港の日本海中部地震津波第1波 (佐々木文雄氏撮影)

49. 津波防災教育

1933年3月3日昭和三陸大津波の直後、9月18日には、釜石小学校郷土教育研究所が「地震並津浪の常識」全99頁を2千部発行した。予防知識として活用出来る事を目指したとして、「速やかに高所に避難」、「海に繋がる川に沿っては逃げない事」等20項目にも及ぶ心掛けを勧めている。

これは釜石近郊に配布されたものだが、全国的な津波防災教育としては1937年から1945年まで小学校の国語教科書(5年生用)に掲載された「稲むらの火」が良く知られている。それが登場した経緯は、水野欽司「防災教育の名作『稲むらの火』由来記」によると次のとおりである。

「昭和10年6月、(今村明恒)氏が、政界実業界の70余名の集まりで、地震に関する講演を頼まれた。そして『子供たちの地震の知識はきわめて乏しい。文部大臣は、児童が非常災害時の教養をつけるよう、現場の教師に訓令を出しているが、現場ではその扱い方に困っている。それならば、小学5年生・6年生の教科書に“地震”の一項を加えるべきではないか』といった趣旨の発言をした。『地震国の子どもに、地震のことを教えないのは不可解だ』と結ぶと、満場拍手喝采となった。」

聴衆の中に当時の松田源治文部大臣がいて、これが実現することになる。全国に公募し、小泉八雲原作「生ける神」に基づいた「稲むらの火」が採用される。作者は当時27歳の青年教師中井常蔵氏で、浜口梧陵が創立した耐久舎の後身中学校の卒業生であった。

今村明恒は、その著書「地震の国」に、『稲むらの火』の教え方について」との一節を設けている。文学的価値が高く、しかも人のために尽くす事が伝わるものではあるが、出典と実話をも付け加えるなら効果はもっと上がるとした。浜口梧陵は人命救助に続き、数週間にわたる炊き出し、仮小屋50棟の建設、失業者への農具・漁船・漁具及び商人への小

資本の給与と連日活躍した。さらに、津波防潮堤の建設を自費で行った事などである。

文学としてでなく科学的な観点から記述したものに、仙台管区気象台長森田稔著「津浪のよけ方（三陸地方少国民のために）」がある。「津浪の被害は今後の津浪対策を、科学的基礎の上に置くことによって、過去に於けるものよりも遥かに軽減し得る」、「柔軟性に富む児童の頭に植え付けるのが、最も効果的」と考えるから、国民学校5、6年を対象とするとしてある。発行は終戦の翌年1946年の2月であった。

50. 津波と山のつく3人

山奈宗真（1847-1909）遠野の人。明治三陸大津波が襲った時、49歳。岩手県に建議し、その囑託として37被災町村、190集落を訪ねた。7月28日盛岡を出発、9月9日盛岡着の44日間に及ぶ旅である。「明治29年6月15日 大海嘯各村別見取絵図」には、手書き平面地図に津波浸水域を示すとともに、測定した浪走り（最大浸水距離）や打上浪（津波遡上高）が記入されている。これに加えて、膨大な「岩手県沿岸大海嘯取調書 甲・乙・丙・丁」「三陸大海嘯岩手県沿岸見聞誌一斑 甲」を作成した。今後の漁村の生活と生産の再生に関する調査と提案である。もともと牧場開設、遠野製糸場開設、農業試験場設立など産業振興に努力していた彼がこの調査を

建議したのは、津波災害が岩手県水産業の浮沈にかかわると痛感したからだと言われている。東北大学津波デジタルライブラリ (tdl.civil.tohoku.ac.jp) に全報告書を見ることが出来る。

山口弥一郎（1902～2000）福島県会津美里町の人。昭和三陸大津波ののち、東北大学田中館秀三の助手として集落移動の聴き取り調査を開始。明治津波後の高地移転集落が原地復帰する理由として、①居住地から浜が遠すぎる、②高地移転で飲料水が不足、③交通路不便、④先祖伝来の土地に対する執着心、⑤津波未経験者の移住、⑥津波襲来が頻繁でないこと、を発見した¹⁾。その後、1952年の論文では、「高度で15m以上、距離で400m以上浜から離れていると原地復帰する」²⁾と、初めて数量化して示した。

その著作「津浪と村」は平成大津波の後、復刊された。

山下文男（1924-2011）岩手県気仙郡綾里村の人。「昭和の津波の時、父親が自分だけで逃げたと非難され、『いや昔から津波の時ではんでんこというだろ』としきりに釈明していた」と、生前何度か伺った。とにかく高い所に我先に逃げる。これが結局は多くの人命を守るのだと、「津波でんでんこ」を広めたのはこの人である。特に子供への教育を重視し、その努力に対し平成12年度日本自然災害学会功績賞を贈られ、また平成15年度防災功労者として表彰された。



写真－2 山奈宗真



写真－3 山口弥一郎



写真－4 山下文男

それだけではない。明治津波の犠牲者数は、2万7千人とも2万2千人とも云われていたが、詳細な検討の結果、岩手では18,158人と確定し、青森・宮城と合わせて21,920人であるとした。著書「哀史三陸大津波」に記述されている。

51. 記憶の風化¹⁾

あの平成大震災から2年目、2012年12月31日岩手日報の伝えるところによると、震災の風化を感じる人40.3%、やや感じる43.8%であった。

岩手県で作成配布した津波避難地図の5年後の利用度を調べたことがある。使っているのは、1733人中110人のみ。存在を知らない人は731人、42%に上った。

とにかく、どんどん忘れていく。関西大学河田恵昭・泉 拓良が調べたところによると、「激甚災害があると8年間位はそれへの防災対策が行政への要望の第1位にあるのだが、それを過ぎると急速に順位が落ちて行く」。

2004年インド洋大津波から7年目、インドネシア・バンダアチェでも、高台は不便と海岸へ住民が降りつつあるという(読売新聞:2011年9月28日)。

10年経つと、まさに10年一昔だ。山口弥一郎の調査でも、10年目位から原地復帰が始まった。

経済の景気には約10年の周期があり、フランスの経済学者の名をとってジグラー循環と云われる。その理由として、投資家が過去を簡単に忘れてしまい、なんども失敗を繰り返すのだと説明されている。

1983年日本海中部地震から15年目の1998年5月24日、能代で防災フォーラムが開かれた際、アンケートを行った。日曜日の開催であり、参加者は比較的防災意識の高い人々であったと考えられる。災害時の非常持ち出しの準備状況、災害時バラバラになった時の再会場所を決めているかなどについて訊いたが、15年前の地震で被災した人と無被害であった人との間にほとんど差はなかった。過

去の被災体験は将来への備えには役立っていないのである。

30年も経つと、ほとんど忘れてしまう。元暦2年(1185年)の地震で、近江・山城・大和・京都、特に白河あたりの被害が大きく、社寺・家屋の倒壊破壊が多く多数の死者がでたのに、「その当時は、どうにもならない事だとして、欲望や執念を捨てたかみえたのだが、時間が経つにつれ、話題にする人さえなくなった。」と、鴨長明が27年後の1212年に方丈記でこう嘆いた。

30年1世代で交代するから、災害の記憶を、そしてどう行動するかの知恵をつないで行くことは極めて難しい。毎年津波祭を行っている広川町でさえ、役場新庁舎を危険度の高い海側の埋立地に作った。これが現実である。

おわりに

津波は滅多に発生しないから、忘れられ易い。1968年の十勝沖地震津波の後、15年くらいは、海岸工学講演会でも津波関連の論文は数編でしかなかった。当時助手をしていた後藤智明君が、「講演発表をしても質問の一つもなくて淋しい」と云った事が忘れられない。1983年日本海中部地震津波からは、国内国外を含めると、10年も経たないうちに津波があるので今の所忘れられないで経過している。

最近の津波から得られる情報を過去のもの比べて見ると、昔は無かったというものは意外と少ない。過去の文献を丁寧に読むことも、まだ無駄ではあるまい。

引用文献

- 1 節. 1) トゥーキュディデース(久保正彰訳): 戦史, 中, 岩波文庫, pp.107-108, 昭和42年。
- 2) Ambraseys, N.N.: Seismic-sea waves in the Marmara Sea region during the last 20centuries, J. of Seismology. 6, pp.571-578, 2002.

- 3) Soloviev, S.L and Ch. N. Go: Catalogue of tsunamis on the western shore of the Pacific Ocean, pp.197-198, 1984.
- 2 節. 1) 例えば, 新収日本地震史料, 第3巻別巻, p.302, 1983.
- 3 節. 1) 首藤伸夫: 米国クレセント市における1964年アラスカ津波, 津波工学研究報告, 第20号, pp.61-99, 2003
- 2) 例えば, 新収日本地震史料 続補遺, pp.145-146, 平成5年。
- 3) 熊谷兼太郎・小澤敬二: スリランカにおけるインド洋津波被害の現地調査, 付録3, 国土技術制作総合研究所資料, No.304, 2006。
- 4 節. 1) 風俗画報臨時増刊 海嘯被害録 下巻, p.31, 明治29年。
- 2) 国富信一: 三陸沖強震及津浪に就て, 験震時報, Vol.7, No.2, p.41, 昭和8年。
- 3) 宮城沿岸部13市町 国交省調査速報2012.1.24
- 5 節. 1) 風俗画報臨時増刊 海嘯被害録 中巻, p.24, 明治29年。
- 2) 文芸倶楽部第2巻 第9編 臨時増刊 海嘯義捐小説, 巻頭写真7ページ目, 明治29年。
- 6 節. 1) 井坂伝兵衛旅中日記: 大日本地震史料, 震災予防調査会報告第46号乙, pp.456-457, 昭和48年復刻版。
- 7 節. 1) 静岡県志太郡誌, 増訂大日本地震史料, 第1巻, pp.456-457, 昭和50年復刻版。
- 8 節. 1) 仙台市博物館所蔵。
- 2) 風俗画報臨時増刊 海嘯被害録 上巻, p.21, 明治29年。
- 9 節. 1) 今村明恒: 三陸沿岸に於ける過去の津浪に就て, 地震研究所彙報別冊 第1号 pp.10-11, 昭和9年。
- 2) 山奈宗真: 岩手県沿岸大海嘯部落見取絵図, 陸中国東閉伊郡船越村字小谷島, 東北大学工学部津波防災実験所研究報告第5号, p.336, 昭和63年。
- 3) 松尾春雄: 三陸津浪調査報告, 内務省土木試験所報告 第24号, 附図第三, ○26, 昭和8年。
- 4) 大島郷土誌刊行委員会: 大島誌, p.744, 昭和57年。
- 5) 田辺市公民館: 昭和の津浪, 復刻版, 242p., 1999。
- 10 節. 1) 杉村楚人冠: 浜口悟陵伝, 楚人冠全集 第7巻, 日本評論社, pp.62-64, 昭和12年。
- 11 節. 1) 例えば, Nation & World, A quake that changed history, Tuesday, Nov. 1, 2005。
- 2) [http://ja.wikipedia.org/wiki/リスボン地震_\(1755年\)](http://ja.wikipedia.org/wiki/リスボン地震_(1755年))。
- 3) Dudley, W.C. and M. Lee: Tsunami!, p.6, University of Hawaii Press, 1988。
- 12 節. 1) Bennett, M. I. (多田貞三訳): アルバート・アーノルド・ベンネット: その生1涯と人物—関東学院大学建学者の小伝, 関東学院大学, 125p., 1985。
- 13 節. 1) 風俗画報臨時増刊 海嘯被害録 中巻, pp.1-2, 明治29年。
- 2) 今村明恒: 三陸沿岸に於ける過去の津浪に就て, 地震研究所彙報別冊 第1号 pp.14-15, 昭和9年。
- 14 節. 1) 岩手県教育会編: 昭和8年震災資料, p.143, 昭和9年。
- 15 節. 1) 森光次男: 我が住家海の底, 南海・チリ地震津波録「海からの警告, 高知県須崎市, pp.23-40, 平成7年。
- 2) 今村明恒: 明治5年(1872年)2月6日の浜田地震, 震災予防協会編「大地震の前兆に関する資料, —今村明恒博士遺稿—」pp.53-56, 昭和52年。
- 16 節. 1) 佐藤一郎家所蔵文書: 新収日本地震史料, 第5巻, 別巻5—1, p.995, 昭和62年。

- 17 節. 1) Lander, J. F.: Tsunamis affecting Alaska 1737-1996, NGDC Keys to Geophysical Research Documentation No.31, pp.73-79, 1996.
 2) 例えば, 首藤伸夫: 西太平洋の, やや特殊な津波—Soloviev—Go の津波カタログから—, 津波工学研究報告, 第 25 号, pp.153-173, 2008 年。
- 18 節. 1) Simkin, T. and R.S. Fiske: Krakatau 1883, Eruption and its effects, Smithsonian Institution Press, 464p., 1983.
 2) サイモン・ウィンチェスター (柴田裕之訳): クラカトアの大噴火, 早川書房, 466p., 2004 年。
- 19 節. 1) 南海大震災誌, 新収日本地震史料, 第 3 巻, 別巻, p.519, 昭和 58 年。
 2) 須崎史談, 新収日本地震史料, 第 3 巻, 別巻, p.523, 昭和 58 年。
 3) 温故年表, 増訂大日本地震史料, 第 2 巻, p.123, 昭和 25 年復刻版。
- 20 節. 1) <http://ja.wikipedia.org/wiki/バイヨント>。
- 22 節. 1) 大阪府西区史, 新収日本地震史料, 第 3 巻別巻, p.360, 昭和 58 年。
 2) 長尾 武: 水都大阪を襲った津波 (2012 年改訂版), pp.51-53。
- 23 節. 1) 広野卓蔵: ハワイの津波について, 昭和 35 年 5 月 24 日チリ地震津波調査報告, 気象庁, pp.243-246, 昭和 36 年。
 2) 首藤伸夫: 災害文化研究の意義, 平成 4 年科研費成果報告書「災害多発地帯の『災害文化』に関する研究, p.1, 平成 5 年。
- 24 節. 1) 今村明恒: 地震漫談 (その 1) 役小角と津浪除け, 地震 第 5 巻第 4 号, pp.262-272, 昭和 8 年。
 2) 三崎村誌: 新収日本地震史料, 第 3 巻, 別巻, p.550, 昭和 58 年。
 3) 牧野 清: 八重山の明和大津波, 447p., 1968。
- 25 節. 1) 岩手県土木課: 津浪被害地住居制限法草案, 震浪災害土木誌, pp.127-131, 昭和 11 年。
- 26 節. 1) ゴンチャロフ (高野 明・島田陽 訳): 日本渡航記, 新異国叢書 11, 753p., 雄松堂書店, 昭和 53 年。
 2) 高橋智幸, 今村文彦, 首藤伸夫: 津波による流れと海底変動に関する研究, 海岸工学論文集, 題 38 巻, pp.161-165, 1991。
- 27 節. 1) 東京大学地震研究所: 安政元年 11 月 4 日東海沖地震に関する静岡県調査報告 明治 26 年, 20p., 1977 年。
 2) Plafker, G.: Tectonic deformation associated with the 1964 Alaska earthquake, Science, 148, pp.1675-1687, 1965。
- 28 節. 1) 川村 浩: 津波から身を守るには, 秋田県つり連合会編, pp.289-293, 昭和 58 年。
 2) <http://news.kyodo.co.jp/kyodonews/2004/sumatra/news/0103-205.html>
- 29 節. 1) 三陸沿海岸嘯史, 増訂大日本地震史料, 第 1 巻, pp.698-699, 昭和 50 年復刻版。
 2) 平藩万覚書, 新収日本地震史料, 第 2 巻, p.386, 昭和 57 年。
 3) 文鳳堂雜纂, 新収日本地震史料, 第 2 巻別巻, pp.26-27, 昭和 57 年。
 4) 椿村史, 新収日本地震史料, 第 3 巻別巻, p.410, 昭和 58 年。
 5) 眉山ものがたり, 新収日本地震史料, 第 4 巻別巻, p.117, 昭和 59 年。
 6) 眉山ものがたり, 新収日本地震史料, 第 4 巻別巻, p.119, 昭和 59 年。
- 30 節. 1) 津浪被害及状況調査報告, 地震研究所彙報別冊, 第 1 号, p.63, 昭和 9 年。
 2) 答申書, 地震研究所彙報別冊, 第 1 号, p.177, 昭和 9 年。
 3) Gaecces, M. et al.: Deep infrasound

- radiated by the Sumatra Earthquake and Tsunami, *Eos*, Vol.35, 30 August 2005.
- 31 節. 1) 新収日本地震史料, 第3巻別巻, p.481, 昭和58年。
 2) 津浪被害及び状況調査報告, 地震研究所彙報別冊, 第1号, p.87, 昭和9年。
 3) 岸上冬彦・池上良平: 和歌山県下に於ける昭和21年12月21日南海地震に伴う津浪に就いての所見, 地震研究所研究速報第5号, p.141, 昭和22年。
 4) 福井英夫: チリ地震みよる三陸の津波, 大船渡災害誌, pp.277-281, 昭和37年。
 5) 気象庁技術報告, 第68号, 1968年十勝沖地震調査報告, p.95, 昭和44年。
 6) 松富英夫ほか: 沿岸貯木場の実態について, 津波工学研究報告, 第10号, pp.29-42, 平成5年。
- 32 節. 1) 中央防災会議 災害教訓の継承に関する専門委員会: 1896 明治三陸地震津波報告書, p.50-51, 平成17年。
- 33 節. 1) 北原糸子: 東北三県における津波碑, 津波工学研究報告, 第18号, pp.85-92, 2001。
 2) 首藤伸夫: 昭和三陸津波記念碑— 建立の経緯と防災上の意義—, 津波工学研究報告, 第18号, pp.73-84, 2001。
 3) 今村明恒書簡: 岩手県土木課 震浪災害土木誌, p.154, 昭和11年。
- 34 節. 1) 宮城県: 宮城県海嘯誌, pp.373-374, 明治36年。
 2) 宮城県昭和震嘯誌, 第2編, 第1章, 人及家屋被害, pp.49-64, 昭和10年。
 3) 気象庁技術報告第8号, 昭和35年5月24日チリ地震津波調査報告, pp.135-136, 昭和36年。
 4) [http://www.town.minamisan-](http://www.town.minamisan-riku.miyagi.jp/reiki/reiki_honbun/r231RG00000460.html)
- riku.miyagi.jp/reiki/reiki_honbun/r231RG00000460.html
- 35 節. 1) 古川 力: 古記録に見える元禄地震と九十九里浦, 房総災害史, 千葉県郷土史研究連絡協議会編, 郷土研叢書 IV, pp.39-93, 昭和59年。
 2) 増訂豆州志稿三, 新収日本地震史料, 第2巻別巻, p.283, 昭和57年。
 3) 白子町史, 新収日本地震史料, 第2巻別巻, pp.227-231, 昭和57年。
 4) 浜松市史1及び2: 新収日本地震史料, 第3巻別巻, pp.189-191, 昭和58年。
- 36 節. 1) 例えば, 津浪災害予防に関する注意書, 宮城県昭和震嘯誌, pp.451-460, 昭和10年。
- 37 節. 1) Soloviev, S. L. and Ch. N. Go: Catalogue of TSUNAMIS on the WESTERN SHORE of the PACIFIC OCEAN, pp.181-182, 1984.
 2) アッリアノス (大牟田 章訳): アレクサンドロス大王東征記, 下, 岩波文庫, pp.125-127, 2007。
 3) WinITDB, International Tsunami Data Base より。
- 38 節. 1) 瀬川昌男: ダーウィン, 世界の伝記22, ぎょうせい, pp.179-188, 平成10年。
 2) WinITDB, International Tsunami Data Base より。
- 39 節. 1) 新収日本地震史料, 第3巻, 別巻, p.525, 昭和58年。
 2) 新収日本地震史料, 第3巻, 別巻, p.506, 昭和58年。
 3) 新収日本地震史料, 第3巻, 別巻, pp.527-528, 昭和58年。
 4) 増訂大日本地震史料, 第2巻, p.149, 昭和25年復刻版。
- 40 節. 1) 山本武夫: 第13章『古地震補説』, 続古地震, 東京大学出版会, pp.338-364,
 2) Soloviev, S. L. and Ch. N. Go: Catalogue of TSUNAMIS on the

- EASTERN SHORE of the PACIFIC OCEAN, p.10, 1984.
- 41 節. 1) 佐山ほか：屈折に関する津波数値計算の誤差，第 33 回海岸工学講演会論文集, pp.204-208, 昭和 61 年。
- 42 節. 1) 松山昌史ほか：1992 年ニカラグア地震による津波の解析，海岸工学論文集, pp.196-200, 1993。
- 2) Koshimura, S. et al.: Propagation of obliquely incident tsunamis on a slope, Part II, Characteristics of on-ridge tsunamis, Coastal Engineering Journal, 41, pp.165-182, 1999.
- 3) 越村俊一ほか：2006 年千島列島沖地震津波の伝播における天皇海山列の影響評価，海岸工学論文集, 第 54 巻, pp.171-175, 2007。
- 4) Soloviev, S. L. and Ch. N. Go: Catalogue of TSUNAMIS on the EASTERN SHORE of the PACIFIC OCEAN, p.31, 1984.
- 5) Sievers, H. A. et al.: The seismic wave of 22 May 1960 along the Chilean Coast, Bull. Seismological Society of America, Vol.53, No.6, pp.1125-1190, 1963.
- 44 節. 1) 増訂大日本地震史料 第 1 巻, p.8, 昭和 50 年復刻版。
- 2) 増訂大日本地震史料 第 1 巻, p.78, 昭和 50 年復刻版。
- 3) 増訂大日本地震史料 第 1 巻, p.103, 昭和 50 年復刻版。
- 4) 増訂大日本地震史料 第 1 巻, p.330, 昭和 50 年復刻版。
- 5) 増訂大日本地震史料 第 1 巻, p.451, 昭和 50 年復刻版。
- 6) 増訂大日本地震史料 第 1 巻, pp.694-695, 昭和 50 年復刻版。
- 7) アゴラ言論プラットフォーム, 津波はいつから「TSUNAMI」になったか, <http://agora-web.jp/archives/1589019.html>.
- 8) Platania, G.: Il maremoto dello Stretto di Messina del 28 dicembre 1908, Bollettino della Societa Sismologica Italiana, Vol.XIII, pp.369-465, 1908.
- 9) 個人投資家シェルビー：グリーンズパン前 FRB 議長 | 米金融危機は「100 年に 1 度の津波」2008/10/25 16:58 <http://shelby.blog43.fc2.com/?mode=m&no=853>
- 10) 塩野七生：日本人へー危機からの脱出編ー, 文春新書, 2013。
- 45 節. 1) 伊藤為吉 講演：海嘯被害建物の調査に就て，造家学会建築雑誌, 第百二十号, pp.301-311, 明治 30 年。
- 2) 濱田 稔ほか：三陸津浪に於ける家屋被害について，建築雑誌第 580 号付録, pp.833-896, 昭和 9 年。
- 3) スライド No.2, Tsunamis-General, Geological Hazards Slide Sets, National Geological Data Center, NOAA, 米国。
- 4) 朝日新聞 2012 年 2 月 17 日。
- 46 節. 1) 海嘯実説 藻塩草, 文芸倶楽部第 2 巻, 第 9 編, 臨時増刊 海嘯義捐小説, pp.306-307, 博文館, 明治 29 年。
- 2) 昭和 8 年三陸地震津浪調査報告及資料, 5. 海震報告, 地震研究所彙報別冊, 第 1 号, p. 217, 昭和 9 年。
- 3) 昭和 8 年三陸地震津浪調査報告及資料, 5. 海震報告, 地震研究所彙報別冊, 第 1 号, pp.215-217, 昭和 9 年。
- 4) Soloviev, S. L. and Ch. N. Go: Catalogue of TSUNAMIS on the EASTERN SHORE of the PACIFIC OCEAN, p.44, 1984.
- 5) 大高康伸：作業船の上で，日本海中部地震 M7.7 真昼の恐怖, p.170-171, 昭和 58 年。
- 47 節. 1) 昭和 35 年 5 月 24 日チリ地震津波調査報告, 気象庁技術報告, 第 8 号, p.166, 昭和 36 年。
- 2) 房総災害史ー元禄の大地震と津波

- を中心に一，郷土研叢書 IV，千葉県郷土史研究連絡協議会編，p.77，昭和 59 年。
- 3) 土屋喜代治：刺し網漁で，日本海中部地震 M7.7 真昼の恐怖，p.146-147，昭和 58 年。
- 48 節. 1) Soloviev, S. L. and Ch. N. Go: Catalogue of TSUNAMIS on the EASTERN SHORE of the PACIFIC OCEAN, p.41, 1984.
- 2) 山田町津波誌編纂委員会：チリ地震津波山田での来襲の状況，山田町津波誌，pp.463-464，昭和 57 年。
- 3) Sanchez Devora, A. J. and Farreras Sanz, S. F.: Catalog of Tsunamis on the Western Coast of Mexico, pp.11-13, 1993.
- 50 節. 1) 田中館秀三・山口弥一郎：三陸地方の津浪による聚落移動 (3)，斉藤報恩会時報，pp.1-33，昭和 13 年 11 月。
- 2) 山口弥一郎：津波常習地三陸海岸地域の集落移動－津波災害防御対策実施状態の地理学的検討，山口弥一郎全集第 6 巻，pp.331-430，昭和 47 年。
- 51 節. 1) 首藤伸夫：記憶の持続性－災害文化の継承に関連して一，津波工学研究報告第 25 号，pp.175-184，2008。