

津波研究上に生じた 10 個の謎

都司嘉宣

深田地質研究所

Ten riddles appeared in process of the study of tsunamis

TSUJI Yoshinobu

Fukada Geological Institute

要旨：津波研究を進める上で生じた謎を 10 個取り上げて論じてみた。ここに取り上げた謎は次の通り。(1) 2011 年東日本震災の津波の高さ分布が、地震計測や測地学的計測によって得られた海底地変の分布とは一致していない。(2) 沖合を流れる海流の色は緑色であるのに沿岸を襲った津波の海水の色は真っ黒である。(3) 百人一首の「末の松山」の和歌の謎。(4) 北海道日高地方のアイヌの古老が伝える、いくつかの年代層にまたがる津波の伝承。(5) 島根県江津市の江ノ川の河口で記録された年代の定まっていなかった津波記録は、既知の津波カタログのどの津波であるか。(6) 和歌山県御坊市の安政南海地震(1854)による津波が小被害であったのに、コンピュータによる津波の数値計算の結果は、9~10m にも及ぶ大津波であったはずである、という矛盾した結果が得られた。(7) 台湾北海岸に建設された原子力発電所が 1771 年明和八重山津波について全く考慮されないで建設された。(8) 2011 年東日本震災の津波の浸水限界線のすぐ上に、多くの神社が並んでいる。(9) アフリカ東海岸沖合に浮かぶマダガスカル島、ソコトラ島に巨大津波痕跡がみられる。(10) だれの目にも津波に危険と明らかな沿岸町村に、なぜいつまでたっても根本的な津波対策が取られないのか。

キーワード：東日本震災の津波津波の色、アイヌの津波伝承、津波の古文書記録、津波事実と数値計算結果の不一致、明和八重山地震津波、神社と津波限界、マダガスカル島の津波、ソコトラ島の津波、隕石落下による津波

Abstract: In processing of tsunami study, I found out ten riddles, and they are argued in the present paper. The riddles taken up here are as follows: (1) height distribution of the tsunami of the 2011 Great East Japan Earthquake isn't match with the distribution of terrestrial upheaval of sea bottom, (2) the color of the ocean current which flows through the offing of the Sanriku coast is green, but the color of the seawater of the tsunami which hit the coast was black, (3) the mystery of the poetry of "Sue-no-Matsuyama" a traditional Japanese playing card. (4) folklores of tsunamis which handed down by elderly Ainu people in Hokkaido Hidaka area, (5) which tsunami out of the authorized tsunami catalog is the tsunami recorded by Momoi To-ou at a mouth of the Go-no-kawa river in Gotsu-shi, Shimane Prefecture in 18th century, (6) the tsunami of the 1854 Ansei Nankai Earthquake damaged slightly in the towns of Gobo City, Wakayama Prefecture, while that the numerically calculated tsunami height was as huge as 9-10meters in height, (7) The nuclear power stations on the north coast of Taiwan had been constructed without considering the Meiwa Great Yaeyama Earthquake-Tsunami of 1771, while that the equivalent magnitude tsunamis of which will be expected to occur once every 1000 years in average, (8) why shrines are arranged on the line just on the flooding limit of the tsunami of the 2011 Great East Japan Earthquake, (9) huge tsunami traces are seen on the south and east coasts of Madagascar Island and the south coast of Socotra Island, Africa, and (10) why is

not taken a fundamental tsunami measures on the towns on the south coasts of Kinki and Shikoku, where a huge damage is expected by the tsunami of the future Tokai and Nankai Earthquake.

Keywords: The tsunami of the 2011 Great East Japan Earthquake, color of sea water of a tsunami, tsunami legends of Ainu, tsunami described in old documents, discrepancy of heights of tsunami between facts and numerically calculated ones, the 1771 Yaeyama earthquake tsunami, Ryukyu, arrangement of shrines at the tsunami limit line, tsunami of Madagascar Island, tsunami of Socotra Island, tsunamis caused by a falling down of a meteorite

1. はじめに

筆者は国立防災科学技術研究所、東京大学地震研究所、および深田地質研究所で通算 40 年あまり津波の研究を行ってきたが、そのうちに「謎」というべき疑問点をいくつか残してきた。このような謎のなかには、いちおうほぼ解き明かされたものもあるが、謎のままで残っている疑問点もある。また筆者以外の研究者によってほぼ解明されたものもある。これらの「謎」は大部分が議論として完結していないため論文として完成させるには至らなかった。また人文学的、あるいは行政政策的な議論にかかわるものもあるため、やはり理工学的な論文として文章を残すには至っていないものもある。本稿にはこのような津波の謎を 10 個取り上げて論じてみた。ここに取り上げたのは、まず第一に、2011 年東日本震災の津波の高さ分布が、地震計測や測地学的計測によって得られた海底地変の分布とは一致していない点である。第 2 の謎は、三陸海岸の各地を襲った津波の写真やビデオ映像を見ると、どれも海水が真っ黒であることである。三陸沖には黒潮系の津軽暖流や、オホーツク海から流出してくる親潮が流れていて、清浄な濃い緑色をしている。この海水の変色は何故おきるのであろうか？三つめの謎は百人一首の「末の松山」の和歌の謎である。実は 9 世紀に読まれたこの和歌の意味は、それから 1100 年が経過して起きた 2011 年東日本震災の津波によって初めて解

明された。第四の謎は北海道日高地方のアイヌの古老が伝える、いくつかの年代層にまたがる津波の伝承である。このような伝承はこれまで理工学的な立場からはほとんど論じられることがなかった。第五の謎は島根県江津市の江ノ川の河口で記録された年代の定まっていなかった津波記録があった。最近筆者ら (2017) は、この津波が既知の津波リストのどの津波のものであるかを解明することができた。第六の謎は、和歌山県御坊市の安政南海地震 (1854) による津波が、それほど大きな被害を生じなかったのに対して、コンピュータによる津波の数値計算の結果は、9~10m にも及ぶ大津波が襲ったはずであるという矛盾した結果が得られたことである。この結果は将来の津波対策に、過去の津波記録を参考にせよという教訓が必ずしも成り立たない事例となっている。第七の問題は台湾北海岸に建設された原子力発電所が 1771 年明和八重山津波について全く考慮されないで建設されたという問題を取りあげる。第八の謎は、2011 年東日本震災の津波の浸水限界線のすぐ上に、多くの神社が並んでいるという事実である。この神社の奇跡の配列には先人の深い叡智が込められていた。第九の謎はアフリカ東海岸沖合に浮かぶマダガスカル島、ソコトラ島の巨大津波痕跡の謎である。第十の謎は、だれの目にも津波に危険と明らかな沿岸町村に、なぜいつまでたっても根本的な津波対策が取られないのだろうか？という、謎というより幾たびか警告を発しているの

にそれがいつまでたっても生かされていないことからくる津波研究者からの愚痴である。不本意ながら、この謎の議論の最後に、かつて大阪で活躍された名漫才師・人生幸朗師匠にご登場願わなくてはならない。責任者でてこーい！

2. 2011 年東日本震災は震源分布と津波高さ分布が一致していない

2011 年 3 月 11 日の 14 時 46 分ごろ、宮城県金華山東方沖の海域に起きた東北地方太平洋沖地震、いわゆる東日本震災は、日本史上に例を見ないマグニチュード M9.0 の超巨大震であった。図 1 の赤の点は、筆者ら（都司ら，2011）が実地に現場調査した約 300 点での津波の高さである。津波の浸水高が最高であったのは本州最東端の宮古市重茂姉吉での 40.6m であった。図 2 には、これまで日本史上最高の津波と考えられてきた明治 29 年（1896）三陸津波の浸水高さを緑点で、昭和 8 年（1933）の三陸津波の浸水高さを青点で合わせて示しておいた。

一見して明らかなように、2011 年東日本震災の津波は、明治、昭和の 2 大津波をもはるかに超えた大津波であったことがわかる。

東日本震災の津波の浸水高さについては、「東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ（2011）」によって津波浸水高さの測定結果が統合され、データベースとして公開されており、その測定点の総数は 5,900 点を超える。

この謎は、東日本震災の本震の約 5 分後に、明治三陸地震の震源域（図 4 の楕円の範囲）に、明治三陸地震と同様の「ヌルヌル地震」が誘発されたため、と理解されていた（佐竹，2012）。史上最大と言われた巨大な津波をもたらした明治三陸

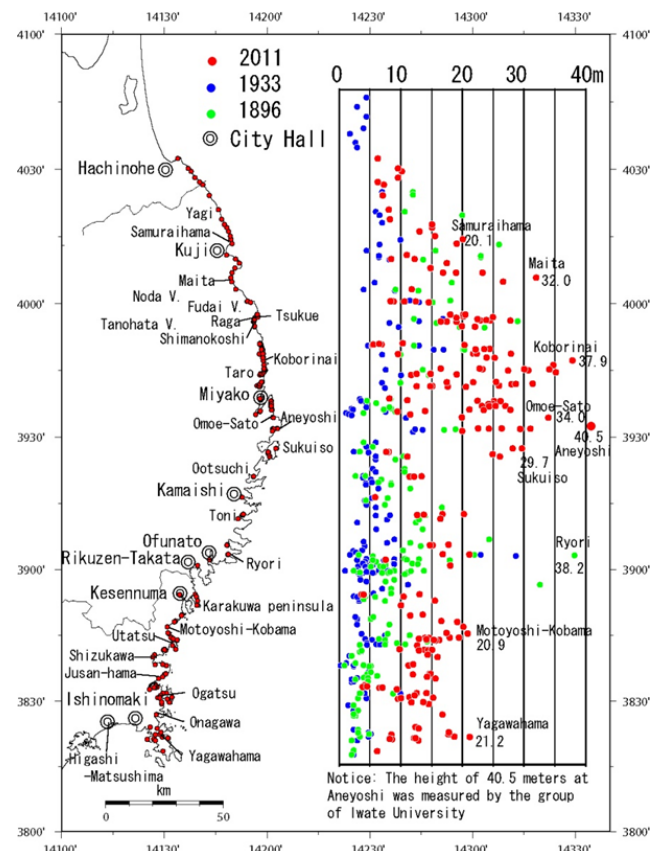


図 1 2011 年東日本震災の津波の高さ分布（赤）。明治三陸津波（1896，緑），昭和三陸津波（1933，青）の浸水高さも併せてプロットした（都司ら，2011）。

地震は、地震の揺れが弱いわりに津波がひじょうに大きな「津波地震，tsunami earthquake」，あるいは「ぬるぬる地震」と呼ばれる地震であった。すなわち地震による揺れが小さいわりに大きな津波を伴う地震であった。この東日本震災の本震によって誘発されたぬるぬる地震の震源は明治三陸地震とほぼ同じであったと推定される。すなわち、日本海溝に沿った南北に長い震源があり、ここは付加体と呼ばれるやわらかい物質がプレートの境界に楔（くさび）状に挟まっており、ここを震源とする地震はヌルヌル地震、すなわち地震の揺れが弱いわりに海底隆起が大きく大きな津波を伴う

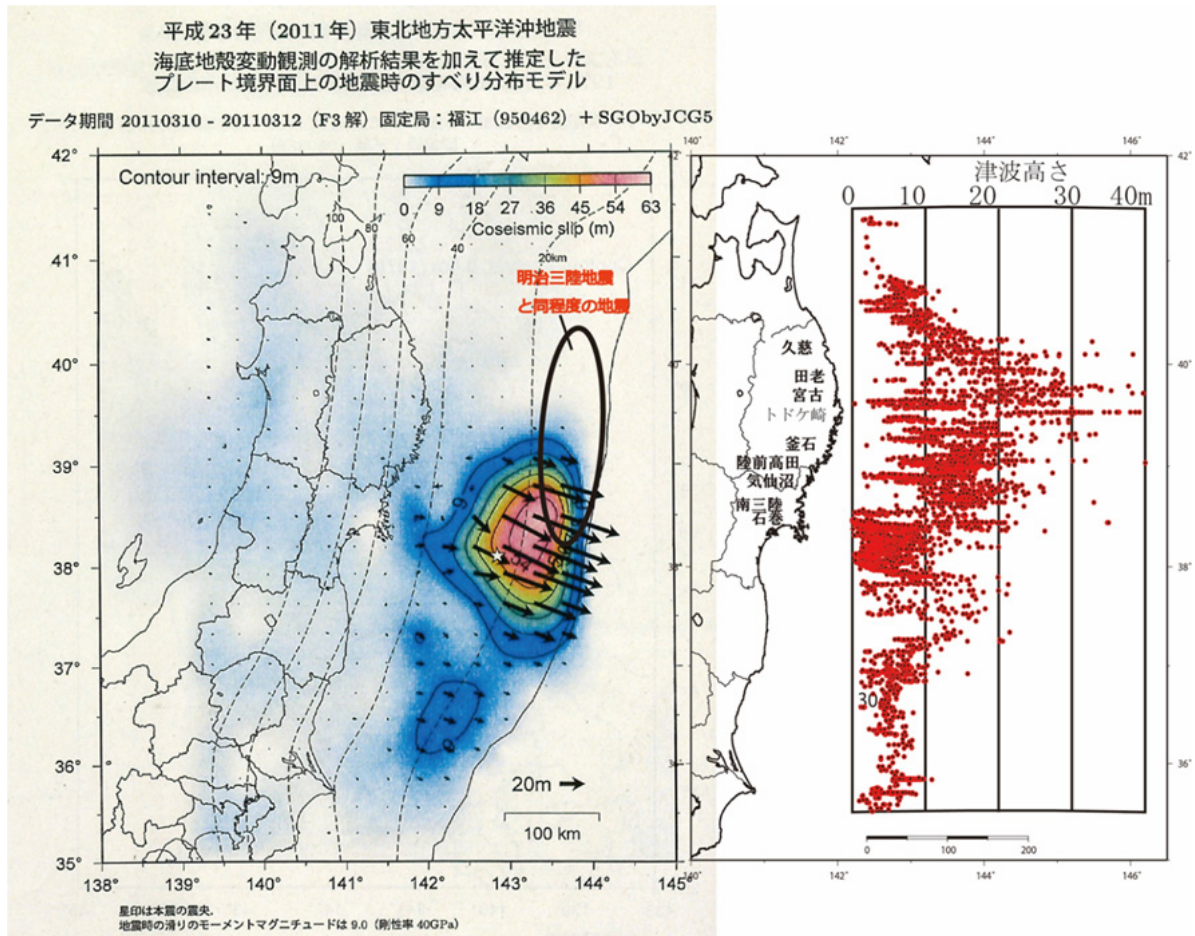


図 2 今給犁 (2011) による海底地殻変動の分布 (左) と、津波浸水高データベースによってプロットした津波の高さ分布 (右)。左図で明治三陸地震の震源は都司加筆。

地震となりやすい。このようにして、岩手県トドが崎以北で津波が大きくなったのは、明治三陸地震と同様のヌルヌル地震が本震の約 5 分後に誘発されたためであると理解することができる。

3. 沖を流れる海流は濃い緑色なのに、三陸を襲った東日本震災の津波が真っ黒であった謎

3.1 津波で来襲した海水は真っ黒で気泡が漂い、刺激臭があった

2011 年の東日本震災では、数多くの写真やビデオ映像が撮影された。津波来襲中の映像をみると、大部分の映像で、来週中の津波の海水の色が真っ

黒であることがわかる。例えば図 3 は、岩手県宮古市の市庁舎ビルから撮影された津波来襲時の写真であるが、海水の色は真っ黒である。

ところが、三陸沖を流れる海流は海岸付近を南下する黒潮分枝流の津軽暖流とその沖合を南下する寒流・親潮である。ともに、濃い緑色をした清浄な海水が流れている。来襲した津波の映像にみられるどす黒い海水の色とは全く異なる色である。

茨城県大洗港のすぐ前の海域を上空から撮影された映像には、真っ黒な海面に大きな渦巻き状のパターンが現れ、多数の泡の筋が見られる。海底層から気泡が上昇してきたと考えられる。



図 3 宮古市の市庁舎から撮影された津波来襲の様子。海水が真っ黒であることに注意（宮古市提供）。

さらに石巻市で沖出し避難をした漁船の船長の証言と海表面のビデオ映像が、TBS 放送によって紹介された。それによると「海表面が墨のように黒かった。ところどころ泡が湧き上がっていた。鼻を刺激する臭いがした」と船長は証言している。ビデオ映像には、大きなパッチ（斑点）状の海水の湧き上がり場所（プルーム）が映っていた。

3.2 津波来襲時に真っ黒な海水ができた原因

(a) 仮説 1：ケルビン・ヘルムホルツ (Kelvin-Helmholtz) 不安定ではないか？

流体の流れの場の水平成分が、ある層を境に上と下で急変すると、その境界面にはケルビン・ヘルムホルツ (Kelvin-Helmholtz) の不安定（シア不安定）を生ずる（図 4）。強風が吹き始めた湖面に、突然一面のさざ波が立ち始めるのは、この不安定が水面に起きたためである。津波の来襲時には、海底面近くに軟泥の層があると、この層内ではほとんど動かず、その直上の海水層には大きな水平流が生ずる（図 4）。このために、この海底層の上面にケルビン・ヘルムホルツ不安定が発生し、海底の軟泥層が巻き上げられて、海面の海水の色が黒くなり、もし海底層が発酵によってメ

タンガスが充満していれば、気泡が沸き上がるであろう、という訳である。

この一見合理的な考えには、実は大きな欠点がある。それは「時間的に間に合わない」と考えられることである。例えば、図 3 をもう一度よく見てみよう。地震後、ある時点まで津波が来ていない、そして次の瞬間、突然津波が襲ってきた。そのときすでに津波の表面は真っ黒なのである。この数秒以内とみられる短い時間に「津波の流れによる海底層の不安定を巻き上がり」から始まって海面に沸き上がり、海水の色が黒くなるという過程をたどることができるであろうか。不可能であるという訳で、この考えは、「津波は何故黒いか」の説明とするのは困難である。

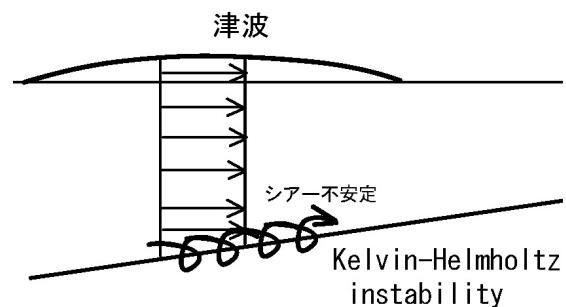


図 4 海底層のケルビン・ヘルムホルツ不安定の考え方。

(b) 仮説 2：地震の揺れによる海底層内のガス（メタン CH_4 、硫化水素 SH_2 ）交じりの海底層水の湧昇ではないか？

東日本震災の際には、地震の揺れを感じてから大きな津波の来襲まで、三陸海岸では最短で 30 分、多くの場所で 50 分から 1 時間を超える時間が経過していた。海底の軟泥の湧昇は、地震による揺れによってすでに始まっていたのではないだろうか？（図 5）そう考えると、津波来襲時にはすでに海の表面は黒かったという事実は説明できることになるだろう。

東日本震災の時には、三陸沿岸各地では地震に

よる揺れも強く、震度5強から6弱の揺れを経験した。実際に三陸地方を調査してみると津波とは無関係に揺れによる墓石の倒壊や、家屋の中小の被害も見られた。

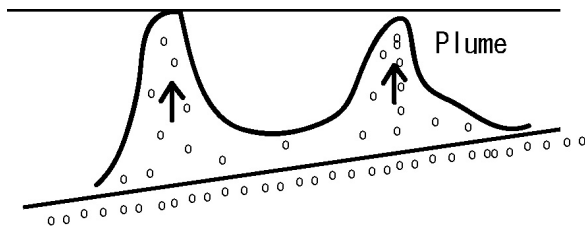


図5 地震の揺れによって起きた海底層のガス成分による湧昇流の発生。

この考えに従えば（1）海表面にどす黒い海水模様がパッチ状に現れる、（2）海面に気泡がわき出すのが見られる。（3）刺激臭があった、（4）地震の揺れの直後発生する、の4点を説明できるのである。

津波で海岸に襲ってくる海水の色が黒い理由は、ひとまず仮説2で説明できると考えられるが、さらなる検証が必要であろう。（1）震度5強以上の揺れが海岸近くで発生した場合、津波の来襲とは無関係に海面は黒くなるものなのか？（2）このような事実は衛星写真・航空写真で検証されるか？（3）このような海底層の湧昇があれば、海底付近の冷たい水が海面に上がってくるため、海面の水温は下がるはずであるが、それは衛星の赤外面像で検証できるか？など、この考えの正当性を裏付ける傍証を行う手段はいくつか考えられる。今後の研究の余地の大きいテーマであろう。

4. 百人一首「末の松山」

4.1 清原元輔の「末の松山」の和歌

お正月のカルタ競技に用いられる小倉百人一首に清少納言の父・清原元輔の詠んだ次の和歌がある。

契（ちぎ）りきな かたみに袖を しぼりつ
つ 末の松山 波超さじとは

まず、この和歌の現代語訳を述べておこう。

約束しましたね 互いに（喜びの）涙を袖で
しぼりながら

あの末の松山には決して波が越えることが無い
のと同じように

（決して愛情は変わることはありません）、そ
れなのに・・・

この和歌の表面の意味の大半は「結婚式の誓いの言葉」である。ここでは男女の決して変わらないと誓う愛情を、「あの末の松山に決して波が越えることが無いのと同じように」とたとえているのである。最後の「とは」の二字で「であるのに」の余韻を残している。つまり率直に言って、これは相手の浮気をなじる和歌なのである。いま筆者にとってこの和歌の、恋愛感情の表現などはどうでもよい。ここで、注目すべきなのは「末の松山には決して波は越さない」とされていて「決して起きない」のとのたとえに使われているという事実である。このことはこの和歌が詠まれた当時、広く知られていた事実であったことは自明であろう。

この和歌を詠んだ清原元輔は延喜八年（908）に生まれ、永祚二年（990）に満83歳で逝去している。当時としてはまれな長寿者であった。天曆五年（951）河内権少掾となり、安和二年（969）従五位下となった。

4.2 「末の松山」はどこか？

清原元輔の和歌に詠まれた「末の松山」とはどこなのであろうか？仙台を本拠とした伊達藩の初

代藩主・伊達政宗（1567-1636）による領内の名所旧跡調査で、現在の JR 仙石線多賀城駅の南西約 500m に当たる、宮城県多賀城市八幡二丁目・宝国寺の小丘が「末の松山」とであると判明している。その位置を現在の地図上にプロットすると図 6 が得られる。ここは現在の海岸線である仙台フェリー発着所から 1.5km ほど内陸に当たる（図 7）。近現代の埋め立ての影響を除いても、この場所は海岸線から 1km ほどの内陸の地点である。日常海岸の汀線に打ち寄せる波が、約 1 km の内陸の末の松山を越えないのは当然である。いや当然すぎて、だれもこんなことは文章にしないであろう。「富士山の頂上に波は来ない」という文章は正しくとも、誰もこんな文章をことさら書くことはないであろう。「文章は聞き手・読者を多少は驚かす意図をもって書かれる」、これはそもそも文章というものが書かれる理由の大原則であろう。



図 6 「末の松山」の現代地図上の位置。



図 7 「末の松山」の現況。

4.3 貞観十一年(869) 三陸地震津波

近畿の朝廷のもとで編纂された日本古代の正史の一つである『三代実録』に、

貞観十一年（869）五月二十六日に陸奥国で大地震が起きたことが次のように記録されている。

廿六日癸未、陸奥国地大震動。流光如昼隱映。頃之、人民叫呼、伏不能起。或屋仆、或地裂埋殮。〔中略〕城郭倉庫門櫓、墻壁、頽落顛覆。不知其数。

（5月26日、陸奥国に大地震があった。夜空が光昼のようになった。人々は騒ぎ、起きあがることができなかった。ある人は倒壊した家屋で圧死し、ある人は裂けた地面に埋もれた。数え切れないほど多くの城郭や倉庫、間や櫓、壁が崩れ覆れた）。

上の記事に続けて津波の描写が続く。

海口哮吼。声似雷霆。驚濤涌潮。澎湃（さくかい）漲長。忽至城下。去海数十百里。浩浩不弁其涯涘。原野道路。忽為滄溟。乗船不遑。登山難及。溺死者千許（ばかり）

(海の方から雷のような音が聞こえた。海水はあふれて来て、あっという間に多賀城下市街地に達した。海水は数十里から百里(60km)内陸に達した。道路も原野もすべて青泥の世界となった。船に避難する時間もなく山に避難することもできなかった。千人のほどが溺れ死んだ。

これはまさに 2011 年東日本震災の光景の描写にそっくりである。東北大学で津波地質学の研究をしておられる菅原ら(2012)は、仙台平野の水田の 1000 点以上で、地層の鉛直分布を調査し、地表から約 1 m 下に西暦 915 年に噴火した十和田湖の火山灰層があり、そのすぐ下に津波によって海岸から運ばれてきた砂の層があることを検出した。その分布は現在の海岸線から約 4km の地点にまで及んでいたことが明らかとなった。2011 年東日本大震災の津波もほぼこれと同じ地点にまで浸水が及んでいたことが解明され(図 8)、貞観 11 年(869)三陸地震津波は 2011 年東日本震災とほぼ同じ地震・津波であったことが判明した。



図 8 貞観三陸地震(869)の津波痕跡のあった地点(○)と推定浸水限界線(赤)■を連ねた青線は 2011 年東日本震災の津波の浸水限界線 両者はほぼ一致している。

4.4 「末の松山」はどこか？

図 9 のピンク色の範囲は多賀城市付近の 2011 年東日本震災の津波の浸水範囲である。周囲がすべて津波による浸水が及んだ中で、末の松山の地点だけは浸水を免れた。まさに「末の松山」だけには津波は越えなかったのである。東日本震災の津波に先行すること 1142 年前に起きた貞観三陸津波のときもまた、ほぼ同じ光景が実現したものと推定される。清原元輔の和歌は、この光景を見た平安時代初期にこの地方に住む人々が、末の松山だけには津波は来ない、と後世に対する防災の教訓を込めて伝承し始めた、その伝承を受けて成立している。この津波が起きて 39 年後に生まれた清原元輔も、当然この地震・津波と周囲はすべて津波に浸水しても末の松山にだけは津波が来なかった事実を伝聞し、それが「決して起きないこと」のたとえとして和歌に詠み込んだのである。2011 年東日本震災の津波によって、百人一首の和歌の意味が初めて分かったのである。

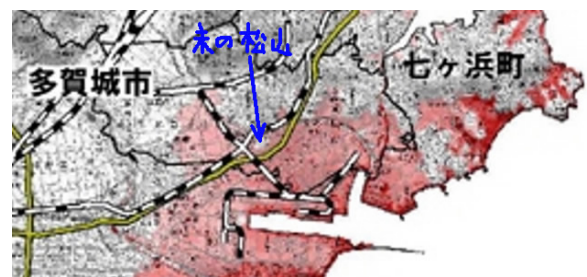


図 9 宮城県多賀城市付近の津波浸水範囲(ピンク色の範囲)。

なお、「末の松山」の「波」を貞観三陸津波と理解した先人として明治時代に「大日本地名辞書」を表わした吉田東伍(1886)がいる。ここに記した事実は必ずしも筆者の創見ではない。「末の松山 東日本震災」とキーワードにインターネットのサイトを探すと末の松山付近に住む何人かの人が、ほぼここに記した事実を述べていることがわかる。

5. 北海道胆振・日高地方の津波とアイヌの口碑伝説

5.1 アイヌの津波伝承

北海道の太平洋に面した海岸沖には、日本海溝・千島海溝の海溝線が走っていて、ここは北海道と千島列島を載せる北米プレートの下に西進してくる太平洋プレートが沈み込むところで、プレート境界型の巨大地震がしばしば発生する場所である。このため、三陸地方と並んで北海道の太平洋側海岸もしばしば大規模な津波に襲われてきた。北海道大学の平川（2012）は近年精力的に東北・北海道の太平洋海岸に、津波によって形成された多数の堆積層を発見している。

北海道の先住民族であるアイヌは、明治初年（1868）以前には文字と暦を持たなかったため、地震や波に関する文献記録は残さなかった。しかし、口頭伝承の中にしばしば古い時代の津波の事情を伝えているものがある（たとえば、北海道庁，1940，更科源三，1955，清水康博，2005）。それらの津波伝承は大きく 2 つの種類に分けることができ、ひとつは（A）遙か古代に起きた津波の伝承、および（B）和人の歴史時代に起きた津波の伝承がある。

図 10 にはアイヌの伝える津波伝承のある場所を示している。赤丸は（A）タイプの伝承、青丸は（B）タイプの伝承の所在地である。

アイヌの津波伝承の所在の分布をみると、白老を中心とする胆振地方に分類：A タイプの「遙か古代の津波」の伝承が多く分布しているのに対して、日高地方の海岸には分類：B タイプの「和人の歴史時代」の津波の伝承がやや多く分布している傾向がある。ことに沙流川（さるか）に沿って、河口から約 30km の地点まで、B タイプの津波伝承が多く残っている。本稿では胆振地方の A タイプの伝承と、沙流川に沿って分布する B タイ

プの伝承を取り上げよう。

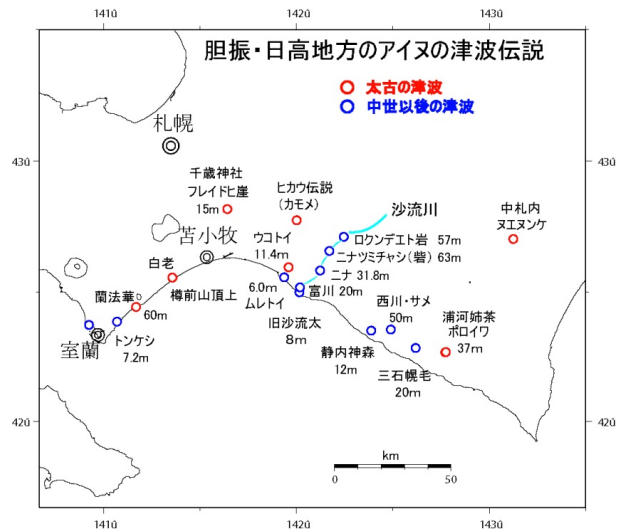


図 10 アイヌ族に過去の津波伝承のある場所。赤丸は A タイプの「遙か古代の津波」、青丸は B タイプの「和人の歴史時代の津波」の各伝承。

6. 胆振地方のアイヌの津波伝承（A タイプの津波伝承）

白老の津波伝説を一つ紹介しておこう。

アイヌ語で津波はオレブンペ（Orepunpe）またはオハコベ（Ohakobe）という。

アイヌの伝承によると、津波は悪神（ウェンカムイ）のルルプルゲクル（潮を湧かす神）が、海水を一気に吸い上げ、そのあとはき出すことによって起きるのである。コタンの者が神に失礼なことをすると、この神は罰として津波を起こすのである。

大昔、蝦夷地に大津波があつて、野も山も怒濤に襲われ、樽前山も頂上が少し残っただけであつた。この津波で大部分の人は死に絶えたが、心の正しいアイヌは、神のお告げによって、あらかじめ樽前山の頂上に逃げていたので助かったのである。

この伝承と同様の伝承は、琉球の八重山諸島に

も存在する（後述）。聖書のノアの箱舟の伝説はキリスト教の専売特許ではないことがわかる。

登別市蘭法華のリフルカの丘に古代の津波の伝説がある。

リフルカ東の尾根の上はハシナウシといい近代まで幣場（ヌサバ、祭壇）があった。

昔大津波があつて、世界中が水の下になったとき、この丘の上がお膳の広さだけつからなかった、

と伝えられている。

これらの伝承は、古代に起きた大きな津波の情報を伝えているものと考えられる。地質調査などで、この古代の津波の実在性が検証される日が来ることを確信したい。

6.1 日高地方沙流川の津波伝承（Bタイプの津波伝承）

日高地方沙流川の河口付近東岸側の平野部に、沙流太（サルフト）という集落があった。ここに次のような津波伝承が残されている。

昔松前侯の使者が日高沙流太（さるふと）に来たとき、平取以南の首長が集まった。

そのとき津波があり沿岸の多くのアイヌと共に溺死した。

このとき荷負村のペナコリの下のニナツミのチャシにいた老人でさえ溺死した。海水が引いたときカレイ（鰈、ニナ）が残ったのでそこをニナという。

この伝承には、冒頭に「松前侯」と出てくる。津軽海峡に面した北海道唯一の城下町である松前の城主のことである。ところで、中世以来北海道に進出した蠣崎氏が徳川家康から「松前」の姓を賜ったのは慶長4年(1599)である。したがって、

上の伝承はこれ以後の津波ということになる。このころ北海道全域の支配権が家康から認められた。そこで、松前城主は、北海島の各地のアイヌにこれからは松前の支配下にはいることを宣言するために、沙流川流域を含め、各地でアイヌの首長たちを集めたのであろう。したがって、上の伝承の津波は、慶長四年(1599)からそれほど時がたっていない時の津波の伝承と推定される。おそらく、慶長16年(1611)の三陸津波が北海道に及んだものであろう。

沙流川の河口西岸は富川（とんかわ）といい、JR日高本線の富川駅がある。この駅のプラットフォームに立つと、真正面に、「ウェンパラコツ」と呼ばれるスプーンのような形をした窪地が見える。ここに次のような津波伝説がある（図11）。

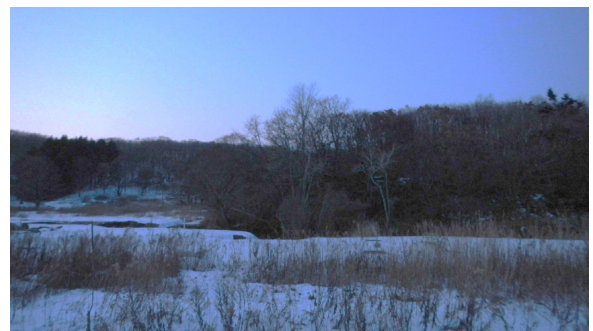


図11 JR富川駅のプラットフォームから見たウェンパラコツの窪地（写真左側）。

その昔、この地方に津波が押し寄せたとき、シノタイエトコの山に逃れた人は助かったが、このウェンパラコツに逃げたものは全部波にさらわれて死んだ。

この伝承に言う津波も、おそらく1611年の慶長三陸津波の伝承であろう。この窪地の底の標高は20mと測定された。ここで人が全滅したのであるから、23mかそれ以上津波浸水高があったことになる。

さらに沙流太の伝承に「津波が引いた後、カレ

イ（アイヌ語でニナという）が残されたので、その場所をニナという」とされる。ニナというのは沙流川の河口から約 25km さかのぼった平取（ピラトリ）集落の入り口にある地名である。平取はアイヌのいわば首都であるが、その市街地に南接してニナと呼ばれる土地がある。標高は 31.8m と測定された。常識的には、とても津波が来たとは思信じられないが、ウエンパラコツの浸水高が少なくとも 23m であったのだから、一概にて疑うことではできないであろう。

上の伝承の末尾に、「このとき荷負村のペナコリの下のニナツミのチャシにいた老人でさえ溺死した」の文がある。この「ニナツミのチャシ」というのは平取からさらに 5 km ほど上流の標高 63m の地点である。ここまで津波が来てここで老人が死んだ、というのはさすがに事実と認めるのは躊躇されるが、この伝承の真偽は、地質調査などの結果を待って判断すべきものであろう。なお、チャシは「砦」であるが、16 世紀以後に出現したアイヌ語であるとされる。したがってこの伝承に言う津波も 16 世紀以後の津波である。

北海道のアイヌの伝承は、津波の研究材料の宝庫である。

7. 島根県江津市の江戸中期の津波記録

7.1 百井塘雨の「笈埃随筆」の海嘯（つなみ）の記録

京都の豪商・万屋の次男であった百井塘雨（ももい どうう、?～1792）は宝暦 8 年（1758）から天明末年（1788）まで全国を旅行して、その見聞を「笈埃随筆（きゅうあいずいひつ）」という文献に記述している。この文献は吉川弘文館から「日本随筆大成」として活字刊行されている。ただし、現在我々が見ることのできる「笈埃随筆」は、原

本の原稿を受け継いだ人によって、百科事典のように項目別に配列し直されたもので、原本はすでに失われている。従って、各記載項目は、年月日ごとに順次記されたものではないため、一つ一つの項目がいつ百井塘雨によって記載された出来事であるのかは、直接には分らない。この「笈埃随筆」の第五巻の項目のなかに「海嘯（つなみ）」の項目があり、次のように記されている。

予、石見国銀山領五井村といふより江津と云に出る。浜伝ひに、小山の上を行事数

里、前に大川有之（これあり）。向ひの地なる門（かど）村といふに渡んとすれハ、渡しの舟なく人多く集まりて騒き罵る。何事にやと問に、老人答て、吾七十余にかかるふしぎなる恐ろしきこと事ハ見もせず。また昔より聞伝えし事もなし。

アレアレとて沖を指さす。如何成事かと見てあれハ遥かの沖より大山の如く、逆浪一同に押来る。彼潮州の湧濤、始皇築し万里の城も、今ここに見る心地也

（文意）私は、石見国（島根県西部）銀山領五井村（所在不明）というところから（海岸線を西から東に進んで）江津（現在の江津市）に着いた。浜沿いに小山の上を数里進むと、前に大きな川があった（江ノ川である）。

対岸の門村（現在の江津市嘉戸）に渡船で渡ろうとしたが、渡し船はなく、人々が驚き騒いでいる。何が起きたのかと聞くと、ある老人がこう答えた。「私が生きていた 70 年間にこのような不思議で恐ろしいことはなかった。また昔から聞いたこともない」という。そうして「あれあれ」と沖を指さす。いったい何が起きたのだろうと見てみると、遥か沖から大山のような波が水平に広がって一気に襲ってくる。中国銭塘江の逆波、あるいは

は秦の始皇帝の万里の長城を見るようであった。

7.2 この江津を襲った津波はいつ起きたのであろうか？

それではここに描写された津波は何年に起きた津波なのであろうか？地震による揺れの記録はないので、津波の原因となった地震の震源は、島根県江津市から遠い場所と考えられる。

この津波は「理科年表」などに載っているどの地震津波なのであろうか？この疑問に対するヒントは、この日の夕刻の記事の中にあった。塘雨は夕刻になっても渡船できなかったの、やむなく渡船場の手前で宿泊した。塘雨は、夜になっても次々川をさかのぼって来る津波を描写している。

はや日も暮て沖のかた鳴ひゞき浪音高く聞ゆ。殊に九月中旬の月明らか成しかば、又堤に出て見れば、昼のごとく高浪押し来る。川口の両傍なる蛇竈、川岸の杭に物当たりぬる音、夜は猶物凄く聞こゆ。斯る目覚しき事なれば、快くも睡らず。考へ見れば夜明けまで三度なりき

津波の来襲の騒音はその夜も続き、宿で眠れなかったの、川の様子を見に行った。この夜は九月中旬の月の明るい夜であったので、昼と同じように高波が襲ってくる様子を見ることができた、と記されている。すなわち、この津波は、年は記されていないが旧暦九月の中旬に起きた津波であったことになる。

この津波がどの津波に当たるかについては、百井塘雨の同年代に生きた橘南谿（たちばな なんけい）は寛保元年（1741）の北海道渡島大島の噴火津波であろうと推定した。羽鳥ら（1977）もこれに従っている。しかしこの津波は旧暦七月十九日に起きたもので、九月中旬に起きたものではない。

しかも塘雨の旅行は1758-1788年の間であるので、1741年の津波ではあり得ない。武者（1944）は、明和八年（1771）四月二十四日八重山津波ではないかと推定したが、これも発生した月が9月ではない。それにそもそも琉球八重多摩諸島に起きた津波が、山陰地方を襲うわけではない。

九月中旬に発生した津波を津波年表から探してみると、宝暦十二年（1762）九月十五日に起きた佐渡近海地震が該当することがわかった（図12）。筆者らはこの津波の被災地と記録された佐渡北端の願（ねがい）集落で現地調査を行ったが、ここで津波の浸水高さは15.4mに達していたことが判明した。このほか願集落の3km南西に位置する鵜島（現在は北鵜島）でも浸水高が5.6mあったことが判明したが、この津波の記録はこの近接した2点でしか知られておらず、津波の波源は、佐渡北端近海のごく狭い範囲と考えられてきた。しかし、百井塘雨（都司ら，2014）の記録によって、この津波が、島根県江津市にまで及んでいたとなると、波源域はもっと大きかったことになる。ともあれ、百井塘雨の記録した江津を襲った津波の発生年月が確定して、津波の謎が一つ解明されたのである。（都司ら，2017-b）

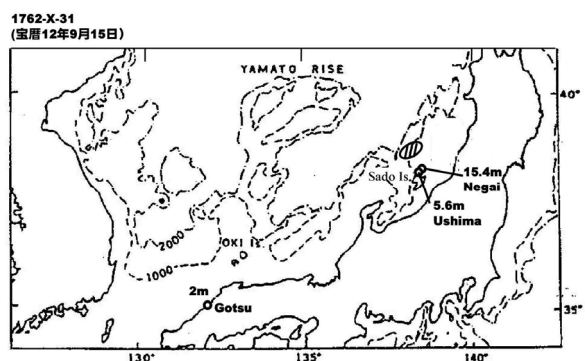


図12 宝暦十二年九月十五日（1762年10月31日）の佐渡近海地震の津波が襲った場所。

8. 和歌山県御坊市の安政南海地震津波(1854)の歴史事実と数値計算結果とが合わない謎

和歌山県の沿岸は、歴代の南海沖の巨大地震の津波によって大きな被害を受けてきた。

筆者ら(1996)は、安政南海地震(1854)の津波について、御坊市を含む旧日高郡の海岸の調査を行ったことがある。その結果によると、御坊市の中心市街は、あまり大きな津波被害はなく、浄国寺での安政津波浸水標高が 2.6m で、地面標高 2.2m を差し引くと、地上冠水は 40cm 程度に過ぎず、本堂の石段下から二段目まで来ただけであった。市街地全体でもおおむね床下浸水程度に冠水しただけであって、御坊は安政南海地震の津波ではほんのわずかな被害にとどまった町となった。御坊の郷土史家の方、たとえば御坊市塩屋の塩崎登予彦氏に話を伺っても、御坊の本町は津波は大したことがなかった、ということであった。現在御坊にすむ人も、御坊は津波には比較的安全な町と思っているようである。ところが、筆者らがこの論文を書いて数年後、和歌山県がコンサルタント会社に将来の南海地震の津波の数値シミュレーション計算をやらせたところ、「御坊は高さ 9m 津波が襲う」という結果が出た、と報告された。筆者も招かれた和歌山県の防災会議で、安政南海地震の津波の事実とあまりにもかけ離れた結果であったため、「おかしい、数値計算の入力条件と計算過程をチェックさせてください」と申し出た。いくら綿密に調べても、計算に使用した断層条件、海底地形条件、沿岸条件、計算過程と結果とも誤りはなく、計算結果の正しさを承認するほかはなかった。

この数値計算は、昨年(2017 年)、海上保安庁水路部でも行われ、その結果が 2018 年 3 月に公表された。上述のコンサルタント会社の計算よりより

細密な計算格子を用いたものであった。結果は図 13 の通りで、御坊付近の海岸で津波高さが 10m を超えるところ(図ではオレンジ色で表示されたところ)が日高川河口の東西の海岸線とともに出現し、御坊の中心街の全面の海岸も高さ 9m の津波に襲われる、という結果が出た。

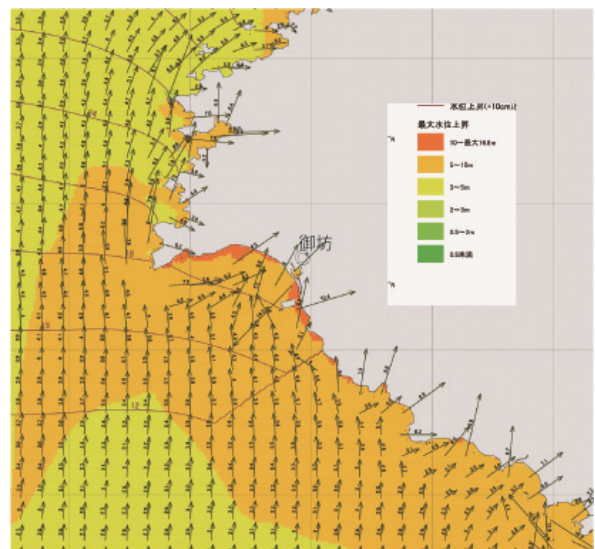


図 13 和歌山県御坊市付近の将来の南海地震の津波高さの数値計算結果(海上保安庁水路部, 2018 年度成果)。

なぜ、御坊市付近の海岸で津波が高くなるのであろうか? 図 14 は御坊市の前面海域の等深線図(海図)である。水深 30m から 50m の等深線が沖に向かって張り出しているのが見られるであろう。このように沖に向かって浅海は舌状に突き出している海底地形(spur)がある時には、その地形の根元に当たる海岸には、凸レンズの焦点のように津波のエネルギーが集中する傾向がある。数値計算結果として御坊付近で津波が高くなったのは合理的に説明しうるのである。

数値計算結果で得られた御坊市海岸では 9m から 10m におよぶ津波高さとなる、という数値計算結果が合理的で正しいことが分かった。それでは、安政南海地震の津波は御坊市では浸水高さ 3

m 足らずでわずかな津波被害となったのは何故であろうか？図 15 は安政南海地震津波の発生当時の御坊の地形図を表したものである。江戸時代には御坊の中心街の東側を流れる日高川は、河口付近で大きく左に曲がり、御坊本町の約 1 km まで南下してそこで海に注いでいた。御坊の中心街の海側には約 10 m の砂丘が海岸線に平行に走っていた。この砂丘によって御坊の町は、津波の直撃を免れていたのである。町の 1 km ほど南に開いた日高川河口から侵入した津波は、御坊本町に達するころにはすでに相当衰え、町には小さな被害しか及ぼさなかったのである。

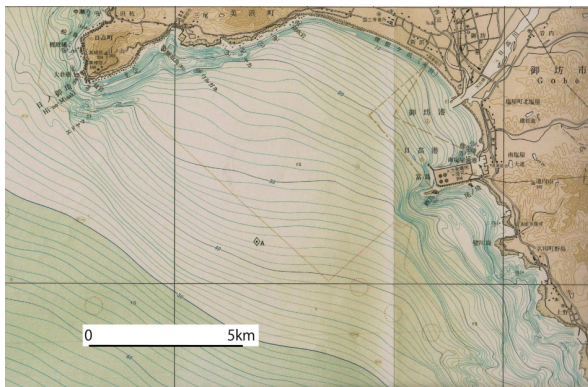


図 14 御坊市前面の海域での等深線図（海図）。

これに対して、御坊の現在の地形図を見てみよう（図 16）。日高川の河口は、御坊の中心街のすぐ前面に付け替えられ、しかも河口の幅は広くされて大きく太平洋に直接広がっている。安政南海地震の津波から御坊の町を守っていた砂丘はすべて取りのけられてしまっている。安政南海地震のとき御坊の町を 9 m から 10 m の津波の来襲から守っていた条件は、今はすべてなくなってしまったのである。日高川の河口の流路を変更し、砂丘を取りのけて新河口とすると、津波災害のことは全く考慮されていなかったのであろう。大阪が生んだ名漫才師・人生幸朗師匠の名台詞をここで叫ばせていただこう。「責任者、でてこーい！」



図 16 現在の御坊の地図。

9. 琉球・八重山群島津波伝承と台湾原発問題

9.1 明和九年(1771)の八重山地震津波

沖縄県の八重山諸島は明和八年（中国暦乾隆帝 36 年，1771）三月十日、大津波に見舞われ、約 1 万 5 千人の溺死者を生じた。この津波の浸水高については、加藤ら（1994）などの研究があるが、後藤ら（2012）による最新の成果を図 17 として掲げておく。これによると、最大被災地となった石垣島の南に面した海岸の集落は、軒並み 30 m 以上の巨大な津波に襲われている。東日本震災の津波の浸水高の最高点は宮古市重茂姉吉の 40.6 m

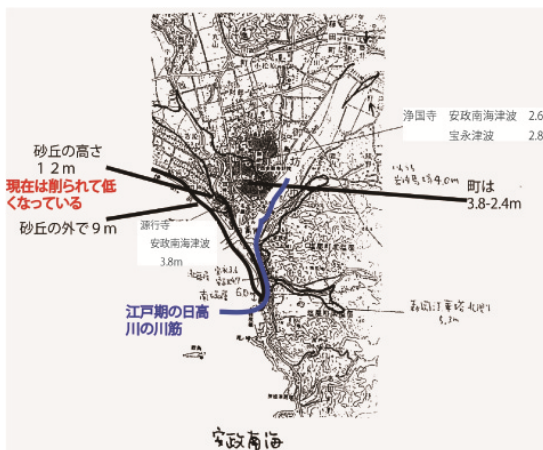


図 15 安政南海地震当時の御坊の地形図。

であったが、浸水高 30m を超える津波が集落を襲った事例はほとんどなかった。図 18 は石垣島の各集落の死亡率を表しているが、島の南海岸に面した白保、大浜、仲名銘、伊原間、安良などの集落で住民の全員死亡に近い、壊滅的な被害を生じていることがわかる。明和八重山津波の被害の重大さが実感できるであろう。

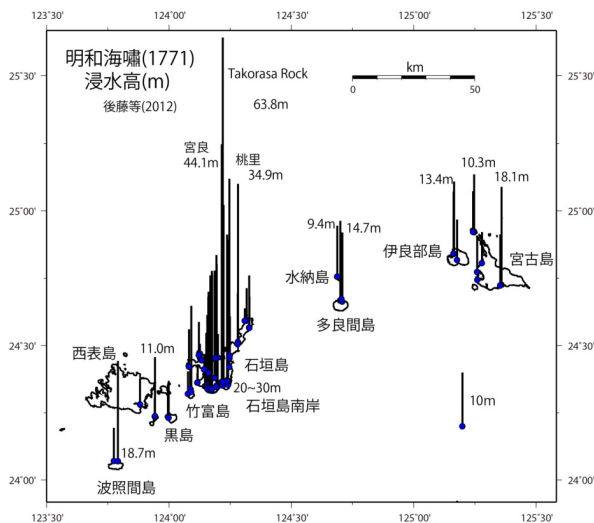


図 17 明和九年(1771)八重山地震津波の浸水高さ（後藤ら, 2012）による。

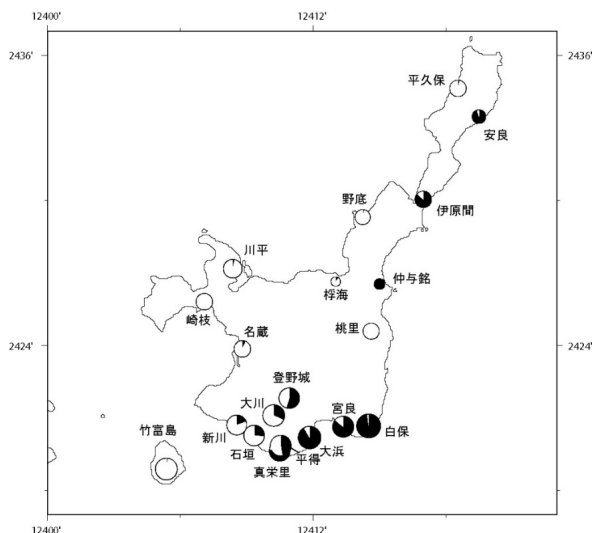


図 18 明和 9 年八重山地震津波のよる石垣島の集落別死者率。

9.2 八重山諸島の津波の古伝承

八重山諸島には、古伝承のなかに津波の来襲を伝えるものがある。次のようなものである。

【多良間島】

「ブナジェーウガム(Bunajeeugam)」の島立て(創世神話)の由来が語られている。

「昔、大津波の際、ブナジェー兄妹だけがウイネーズ (Winezu 島の高地) に登り、オヒシバ (木の名前) にしがみついて生き残り、二人は夫婦になってその子孫が島を再建した」という。

【宮古島】

昔、ヴナゼー兄妹がいた。晴れた日に他の人たちと野良仕事をしていると、海から山のような波が押し寄せてきた。兄は妹を連れて高い岡に登って難を逃れた。周囲を見てみると、人は一人もいなくなっていた。

これらの伝承に言う過去の津波伝説は、明和九年(1771)の八重山津波のことをいっているのであろうか？やや主観的な判断であるが、筆者にはこれらの伝承が、文字も流通し、政治的に近世的な支配体制が既に行われていた今からわずか250年まえの出来事の伝承には見えない。聖書のアダムとイブの神話伝説に相似したこれらの説話に出てくる津波は、もっと遙かに古い年代に起きた津波の伝承ように見える。「島でたった一組残った兄妹が今の島民全体の祖先だ」という説話が、今からわずか二百五十年前の出来事とすれば、今島に住んでいる人からすぐ矛盾が指摘されるであろう。すなわち、わずか二百五十年前に生きていた自分の先祖の名を知っている人は、多数存在する。筆者(都司)の妻・小野家の先祖ですら江戸時代に1600年頃生きていた13代前の先祖以来当代の名までを明記した系図がある。八重山諸島の旧家に

もこのような例は多数あるであろう。このような状況で「今の島民はすべて 250 年前の津波で生き残った 1 組の夫婦の子孫だ」などと言う説話が語られる余地はない。すなわち、上の神話のような説話が語る津波が起きたのは、日本神話の時代層に対応しているであろう。すなわち、縄文、弥生時代の伝承に相当するのではないだろうか？すると、我々はどういう結論を出すべきであろうか？それは「明和九年(1771)八重山津波のような出来事は、一度だけの出来事ではない、1000 年単位の古代、あるいは先史時代にも起きたのではないだろうか？これである。

9.3 八重山諸島の津波石

明和九年(1771)八重山地震津波の最大被災地となった石垣島などには、数多くの珊瑚石が平野の上に打ち上げられている。石垣島の南海岸では海岸線から約 4km の内陸まで打ち上げられた津波石がある。これらの珊瑚石は過去の津波によって海から陸上に運び上げられてきたものである。津波の時まで、珊瑚石に張り付いて生きていた珊瑚は、打ち上げられた日から、生命活動を停止してしまう。炭素 14 法によって、これらの珊瑚石の珊瑚の死んだ年代を測定してみると、その珊瑚石が打ち上げられた年代がわかる。つまり津波の発生した年代がわかる。そこで石垣島などに打ち上げられた珊瑚石の年代を測定してみると、確かに今から約 250 年前の年代を示すものが多く、確かに明和八重山津波によって海から運ばれてきた津波石であることが判明する。しかし、珊瑚石の仲にはもっと古い年代を示すものがあることが、河名ら(1994)によって示された(図 19)。

図 19 によると八重山諸島には、約 250 年前の明和九年八重山地震だけでなく、約 600 年前、約 1000 年前、約 2200 年前、約 3800 年前、約

4400 にもそれぞれ 1 度ずつ起きていたと推定される。つまり、八重山諸島では、最近 5000 年の間に、5~6 回、明和九年津波とほぼ同じ地震津波が繰り返して起きてきたことが明らかになったのである。

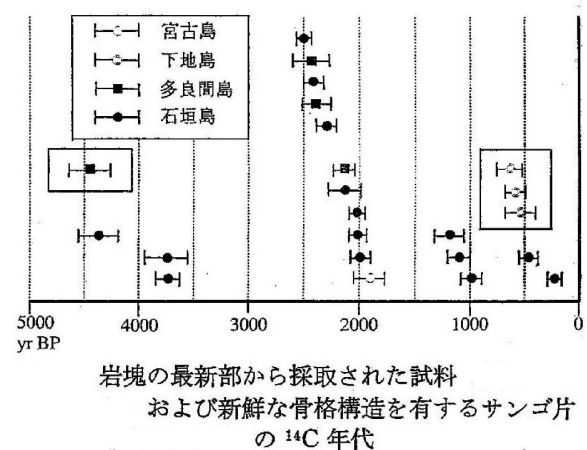


図 19 八重山諸島に打ち上げられた珊瑚石の年代(河名ら, 1994)による。

9.4 台湾北海岸の原子力発電所

以上のように八重山諸島では明和九年(1771)津波のような大津波が平均して千年に一度発生していることが明らかとなると、一つ気になることがある。それは台湾北岸に原子力発電所が二基設置され一基が計画中であることである。2011 年東日本震災の津波による福島原発の事故は、津波災害の新たな一面をわれわれに見せつけた。

図 20 の左図は現在稼働中の台湾第 2 原発と現在計画中の第 4 原発の位置を表わしている。これを八重山諸島の津波浸水図にはめ込むと右図のようになる。これらの図でわかるように、明和九年津波では 19m の浸水高さを示した波照間島から第 2 原発まで約 190km しか離れていない。明和九年津波は、波源から約 400km 離れた沖縄本島で 5 m (加藤, 1986), さらに、約 2000 km 離れた房総半島の布良で 2.7m であった(都司ら,

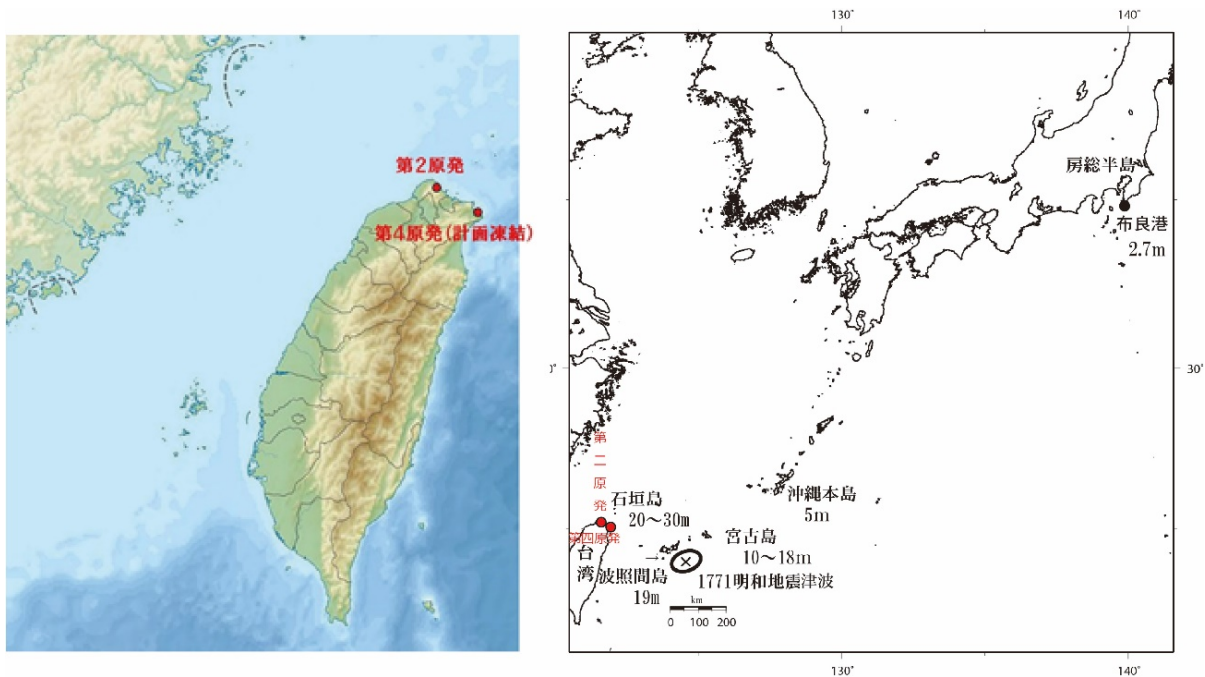


図 20 台湾北岸の第 2 原発と計画中の第 4 原発の位置図（左）．台湾原発と明和九年(1771)八重山津波の浸水高（右）．

2018)．このことを合わせて考えると，台湾第 2 原子力発電所ある台湾の北海岸には浸水高さ約 10m の津波が押し寄せることは必然であろう．筆者は，2015 年 3 月台湾を訪れ，八重山津波に関する以上の研究成果について台湾のジャーナリストを前に説明する機会を得た．すでに稼働している第 2 原発の建設の際には，明和八重山津波のことはまったく考慮されなかった，という．それどころか，筆者がこのとき台湾を訪問するまで，台湾の人士全体に八重山津波のことはまったく知られていなかった．原発のある海岸地方には，津波に対する防備も知識も無く，海岸間際に集落が形成されていた．筆者は「これはまずい」と警告を発したところ，台湾の自由時報，自由日報，および蘋果（りんご）日報の 3 紙が記事を掲載してくれた．津波防災は台湾とも緊密に協力して推進する必要がある．

10. 神社が東日本大震災の津波限界線のわずかに並んでいた謎

東北地方の沿岸に千年一度の大規模地震（マグニチュード 9.0）が発生し津波によって約 1 万 8 千人の死者を出した東日本震災から 7 年半が経過した．この間，筆者を含めた地震津波の研究者は，この未曾有の大津波に対して地道な調査研究を進めたが，驚くべき様々な事実を見つけ出した．その一つに，「神社分布の不思議」がある．たとえば，最大被災地の一つとなった仙台平野では，標高 5 ～ 6 m のあたりまで津波が浸水した．そこで，一つの「不思議」に気づかれた．地図上に浸水の限界線を描いてみると，平野の集落ごとに存在する多数の神社のほとんどが，この津波による限界線のわずかに上に位置して，神社の建物が津波に被災した例はほんの少ししかなかったという事実である．図 21 は仙台平野の東端に位置する石巻市

旧北上川下流域の平野での津波浸水域を示している。そして、この地図の範囲内にある 29 カ所の神社の位置を見てみよう(鈴木比奈子 (2012) の研究による)。



図-3 旧北上川下流域周辺

図 21 宮城県石巻市旧北上川下流域の東日本震災の津波浸水範囲と神社の位置 (鈴木ら, 2012)。

図 21 で 142 番稲荷神社と 124 番草薙神社を除いて、残りの 27 カ所の神社はほぼすべて、津波の限界線のわずかに上部に位置していることがわかるであろう。まるで、これらの神社が、東日本震災の津波を予見して、安全な位置に建てられたように。いったいなぜ神社は、今回の津波の限界線に沿って、そのわずかに上に並んでいるのであろうか？その答は仙台市若林区の浪分稲荷神社が伝承していた。慶長 16 年(1611), 東日本震災の津波に劣らない大津波がこの地方を襲ったとき、この神社の位置まで津波が来たことを後世に伝えるためここに新たに神社を作ったというのである。仙台平野の他の多くの神社も慶長津波やその他の過去の津波に被災した後、その浸水限界のわずかに上に神社を建て、あるいは被災した神社を移したの

であろう。

土佐清水市大岐の三島神社は、南海地震の一つである宝永津波(1707)に被災して、2年後に標高 20.8m の今の地に神社を移したと「高知県神社明細帳」に記録されている。四万十市域にも八束木戸、竹島、実崎、下田などに、長い階段を登った上に神社が置かれている例がある。これらは先人が宝永津波の浸水高さを後世の人に示すために、あるいは宝永津波のような大津波に襲われても、この神社に逃げれば安全であることを示すためにこれらの位置に神社を置いたものではないだろうか？津波避難タワーの役目を果たす施設は、四万十市では宝永津波(1707)の直後、いまから 300 年前にすでに作られていたのである。



図 22 高知県土佐清水市大岐の三島神社。80 段の階段の上にある。

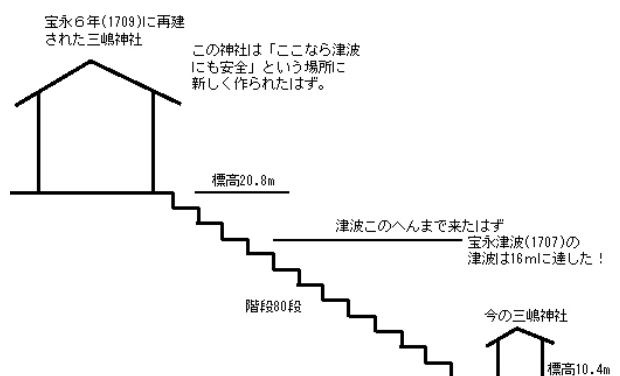


図 23 土佐清水市大岐の三島神社の配置略図。

11. マダガスカル島とソコトラ島の超巨大津波痕跡

アフリカ大陸の南東沖に浮かぶマダガスカル島は、日本の国土全体の約 1.5 倍の面積をもつ世界第 4 位の大きな島であるが、Google の地図で東海岸、南海岸の衛星写真を見ると、所々に海岸線から東北東から西南西に向かって、明るい色の筋が走っているのが見られる（図 24）。ロシアの津波研究者である Gusiakov（2007）は、これが 6 世紀後半にインド洋南部に落下した隕石が引き起こした津波であると推定している。さらに津波による海水の到達点の標高は 200m に達していると報告している。

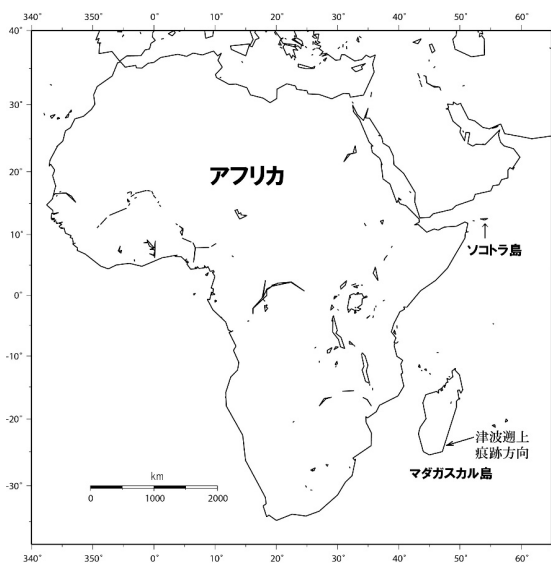


図 24 マダガスカル島とソコトラ島の位置。

アフリカ大陸紅海の出口の南側に浮かぶイエーメン国領ソコトラ島は沖縄本島ほどの大きさの東西に長い島である（図 25）。この島の南の海岸線に平行して、延々と段差 500m に達する崖が続いているのが Google の画像で認められる。内陸から南下してきた幾本もの川が、この崖のところで

約 300m～500m の落差の滝となって落下し、下の平野部の川へと流れ込んでいるのである。さらに、崖の上の地形は、樹木の植生はまったく見られず、深い浸食の痕跡を示す等高線状の縞模様を形成しており、樹木で覆われて自然な地形を見せる島の北半分とはまったく様相が異なっている。さらに島の東端北側に海岸は、南から襲った海水の抜けだし落下の痕跡を示すオーバーハングの崖地形と、白い石灰砂の堆積が見られる。これらの地形も、島の南側から巨大な津波が襲ったとすれば説明が付く。おそらくマダガスカル島を襲った 6 世紀後半の隕石落下による津波がこの島も襲ったものと推定される。残念ながら、現在のところこの島を含むイエメン国はきわめて治安が悪く、研究者が近づけないのが残念である。津波は地震、火山活動、地滑りで起きるほか隕石落下によっても起きるのである。しかもその確率は、十分検討に値するほど大きい可能性がある。

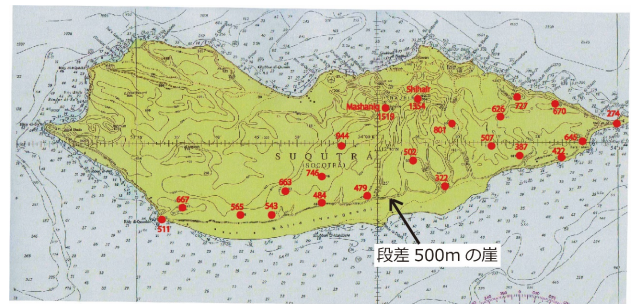


図 25 ソコトラ島の南側の海岸線に平行に走る段差 500m の崖。

12. 津波に危険な集落形態

2011 年東日本震災では、東北地方の海岸は 10m から 30m にも及ぶ巨大津波が襲い、合計約 1 万 8 千人もの死者・行方不明者を出した。この被災地調査を経験して津波の悲惨さを改めて認識した経験から、近い将来再来が指摘されている南海地震

の震源域に面した海岸線上の市町村に、重大な津波被災が危惧されるところがいくつかあることに気づく。ここでは、三重県尾鷲と徳島県美波町由岐の状況を見ておこう。

12.1 三重県尾鷲市

三重県尾鷲市は、東海沖巨大地震の震源域をすぐ前面に控え、過去の東海地震でも大きな津波被害を繰り返してきた。

宝永四年（1707年）の宝永地震は東海地震と南海地震の震源域を合わせた海域全体を一つの震源域として起きた連動型の超巨大地震である（M8.6）。尾鷲でこのとき8～10mの津波に襲われ、死者は530人であったと記録されている。幕末の安政元年（1854）に起きた安政東海地震の時にも6～8mの津波に襲われ、このときも津波による死者198人が生じている。

図26に尾鷲市の中心街の地図を示す。地図を見て明らかなように、市街地は港に接していきなり始まっている。図27は港地区と、市街地との境界にある防潮壁の写真である。

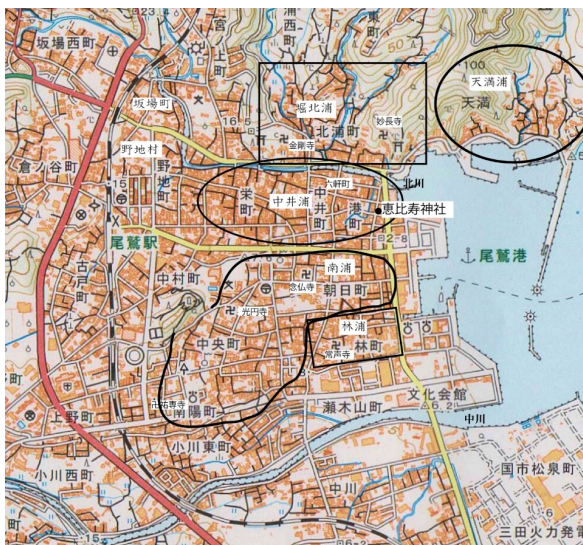


図26 三重県尾鷲市の中心市街地。

写真右側が港湾区域、左側が市街地の住宅区域であるが、この間を隔てるのは、地上からの高さ、わずか2mほどの擁壁と門扉のみである。この付近の標高は2.5mほどであるから、外壁と門扉の最上端でようやく約4.5mに過ぎない。歴代の東海地震のさい、最低6mから10mの津波を経験した尾鷲にとって、これでは何の防護にもなっていないことは歴然としている。

図28は尾鷲の港湾地区に続く中井浦地区の道路の写真である。どう見ても道幅は2m程度で、自動車1大が通るのがやっとの道幅しかない。震度6から7の揺れに襲われ、さらに地震津波に襲われて、道の両側の家屋が倒れかかったら、道路はたちまち通行不能になるであろう。自動車どころか、人も避難のために通過できるかどうか心配である。7年前の東日本震災の壊滅的な津波被害に遭った南三陸町、陸前高田市、宮古市田老町などが、津波対策として市街地全体が、標高30m以上の高台に移転したのと、津波に対する姿勢があまりにも違いすぎる。この状態で甘んじて次の東海地震を迎えるならば、百人単位の津波死者の発生を免れないであろう。



図27 三重県尾鷲の港湾地区と市街地を隔てる門扉。



図 28 尾鷲の中心市街地中井浦の光景。

12.2 徳島県美波町由岐

徳島県美波町由岐もまた、歴代の南海地震による津波によって壊滅的な被害を受けてきた。筆者ら（都司ら、2017-b）の調査によると、安政南海地

震の津波では西由岐で浸水高さは 7.2m に達した（図 29）。

図 30 は西由岐の市街地の写真であるが、やはり狭い道路を挟んで、両側に古い家屋が密集している。安政南海地震の津波の時には西由岐の家屋 205 軒のうち 199 軒が流失、3 軒が潰、3 軒だけが無事と記録されている。ここでは 16 人の死者を生じている。尾鷲と比較して流失家屋が多い割に死者が少なかったのは、すぐ後ろの丘陵の上に寺院があり、この境内に避難した人が多かったためであろう。しかし、ここもこのままでは将来の南海地震のさい、同じような津波被害が再現されることは免れないであろう。図 31 は海上保安庁水路部による将来の南海地震の津波の浸水高さの数値計算結果である。由岐は 10m 以上の津波に襲われるという結果が出ている。



図 29 徳島県美波町由岐の明治 40 年（左）と現代の地図（右）。



図 30 徳島県美波町西由岐の市街地。

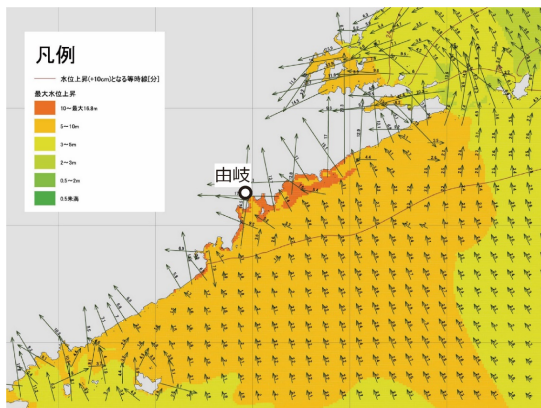


図 31 海上保安庁による南海地震津波の数値計算結果。オレンジ色のところは津波浸水高さが10.0m以上のところ。

この第 10 章を「謎」の一つに入れたのは、歴史津波の調査結果、東日本震災の巨大な被害の事例、海上保安庁による将来の南海地震津波計算結果がありながら、何故抜本的な津波対策に取り組もうとしないのか、これが謎だからである。再び人生幸朗師匠にご登場願わなくてはなるまい。「責任者出てこーい！」。

13. まとめ

以上、津波研究の途中で筆者に沸き起こった 10 個の謎について論じてみた。その多くはいまだ解明されていない点が残されている。津波研究者は、いまなお重大な使命を担っているのである。筆

者は今 71 才。これから先いつまで津波研究をつづけられるかはわからない。同じ道を歩む私より年若い研究者は、どうぞ筆者に遠慮することなくこれらの謎を出発点とする津波の新課題に取り組まれることを希望したい。

文献

後藤和久・宮沢啓太郎・安谷屋 昭・垣花昇一、久貝弥嗣・島袋綾野、島袋永夫・正樹 譲・松島昭司・宮城邦昌 (2012)：再考・1771 年明和大津波の遡上高Ⅱー先島諸島全域ー，津波工学研究報告，29，129-146。

Gusiakov, V. K. (2007)：マダガスカル島の隕石落下津波痕跡，IUGG イタリア・ペルーシア大会発表。

羽島徳太郎・片山通子 (1977)：日本海沿岸における歴史津波の挙動とその波源域，東京大学，地震研究所彙報，52，49-70。

平川一臣 (2012)：千島海溝・日本海溝の超巨大地震津波履歴とその意味：仮説的検討，科学，82，172-181。

北海道庁 (1940)：『北海道の口碑伝説』，日本教育出版社，pp203。

今給犁哲郎 (2011)：一東北地方太平洋沖地震ー地震による地殻変動，「国土地理院技術資料 A1-363」，1-8。

岩瀬浩之ら (2011)：高知県清水市内における 2017 年宝永地震の津波痕跡に関する現地調査報告，津波工学研究報告，28，105-116。

加藤祐三・島袋直樹 (1994)：沖縄島で発見された津波石，歴史地震，10，77-82。

河名俊男・中田 高 (1994)：サンゴ質津波堆積物の年代からみた琉球列島南部周辺海域における後期完新世の津波発生時期，地学雑誌，

- 103, 4, 352-376.
- 共同通信社 (2011, 「東日本大震災 2011.3.11, 1 ヶ月の全記録」, pp80.
- 扇谷昌康・島田健一 (1988) : 「沙流郡のアイヌ語地名 I」, 門別町郷土史研究会, pp308.
- 佐竹健治 (2012) : 第 2 章, どんな津波だったのかー津波発生のメカニズムと予測, 『東日本大震災の科学』, 東京大学出版会, 41-70.
- 更科源三 (1955) : 『北海道伝説集』, 楡書房, pp27
- 菅原大助・箕浦幸治 (2013) : 2011 年東北地方太平洋沖地震津波と 869 年貞観地震津波の浸水域と堆積物, 地質学雑誌, 119, 1-17.
- 鈴木比奈子・内山庄一郎・堀田弥生 (2012) : 東日本震災で気がつかれた神社分布の不思議, 日本災害情報学会第 14 会研究発表大会予稿集, 122-125.
- 清水康博 (2005) : 国家移動における津波に関するアイヌの口碑, 一記録と伝説, 歴史地震, 20, 183-199.
- 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ (2011) : <http://www.coastal.jp/ttjt/>.
- 都司嘉宣・岩崎伸一 (1996) : 和歌山県沿岸の安政南海地震津波について, 歴史地震, 11, 169-187.
- 都司嘉宣・佐竹健治・石辺岳男・楠本 聡・原田智也・西山昭仁・金幸隆・上野俊洋・室谷智子・大木聖子・杉本めぐみ・泊次郎・Mohammad Heidarzadesh・綿田辰吾・今井健太郎・Byung Ho Choi・Sung Bum Yoon・Jae Seok Bae, Kyong Ok Kim, Hyun Woo Kim (2011) : 2011 年東北地方太平洋沖地震の津波調査, 東京大学地震研究所彙報, 86, 3, 29-279.
- 都司嘉宣・岩瀬博之・原山信彦・久保田徹・吉田剛次郎・松岡裕也・佐藤雅美・芳賀弥生・今村文彦 (2014) : 寛保元年 (1741), 渡島大島噴火, 宝暦 12 年 (1762 年) 佐渡近海地震, および天保 (1833) 出羽沖地震に伴う津波の佐渡での浸水標高, 津波工学研究報告, 91, 215-252.
- 都司嘉宣・松岡裕也・小田桐 (白石) 睦弥・佐藤雅美・今村文彦 (2017-a) : 百井塘雨著「笈埃随筆」に記された海嘯記事について, 津波工学研究報告, 33, 131~147.
- 都司嘉宣・岩瀬浩之・鈴木隆宏・松岡祐也・小田桐 (白石) 睦弥・佐藤雅美・芳賀弥生・今村文彦 (2017-b) : 徳島県の太平洋海岸をおそった歴史地震津波の高さ分布, 津波工学研究報告, 34, 75-133.
- 都司嘉宣・畔柳陽介・木南孝博・佐藤雅美・芳賀弥生・今村文彦 (2018) : 慶長 9 年 12 月 16 日 (1605 II 3) 地震による房総半島沿岸での津波高さの分布, 第二部, 現地調査編, 付 : 明和八年(1771)沖縄八重山地震津波による房総半島の津波高, 津波工学研究報告, 35, 267-324.
- 宇佐美竜夫 (2011) : 『日本被害地震総覧 416-2001』, 東京大学出版会, pp605.
- 吉田東伍 (1886) : 貞観十一年陸奥府城の震動洪溢, 歴史地理, 8, 20, 9-16.
- 渡辺偉夫 (1998) : 『日本被害津波総覧 第 2 版』, 東京大学出版会, pp238.