

東日本大震災と津波

石川県立大学 環境科学科 青山 咸康

はじめに

2011 年わが国最大のできごとと言うまでもなく東日本大震災です。今回は 1,000 年に一度と言われる震災とその災害を特徴づける津波について考えてみたいと思います。まず何故今回の地震が 1,000 年に 1 度と言われるかと申しますと、過去に三陸沿岸を襲った地震に貞観地震（869）が記録されているからと思われます。それ以来ですと今年は 1142 年に当たります。これ以外にこの規模で、この地域に大津波を伴った地震はなかったと言えるのでしょうか？

津波は海洋型地震に対して常に生じるものではないので、事前の予測はかなり困難です。地震一般でも、予測と対応に関して困難な問題が山積しているのに、津波はまた異なる種類の災害を引き起こします。こうした点を近過去の事例に渡り子細に調査したノンフィクション作家に吉村 昭氏がおられます。残念ながら同氏は 2006 年にお亡くなりになりました。私は氏の全ての作品に共通している、精緻で広範囲のデータ収集に基づいた客観的記述が気に入っており、「零式戦闘機」、「戦艦武蔵」、「陸奥爆沈」等を愛読しておりました。しかし意外にも地震に関する著作を数編著しておられることは最近まで気が付きませんでした。今回この著作を見ながら、過去の地震災害と自然の猛威にさらされる日本人の生き様を考えたいと思います。

1. 過去の地震記録

地震は天災ですが、地学がこれを扱い、地学の中でも物理学的側面が強い現象と考えます。その発生メカニズムは近年かなり子細に分かってきましたが、それでも、いつどこでどれほどの規模のものが発生するかということを正確に予測することは未だにできません。この点が台風や豪雨のように大気の運動が原因となる事象のように、ある程度正確にその威力や移動

を予測できるものと大きく異なります。従って、過去の地震記録の蓄積というものが大きな意味を持ってきます。信頼するに足る正確な記載が残る可能性の少ない 20 世紀以前の資料を収集し、その内容を吟味することは地味な仕事です。

私が最も愛用している資料は、東京大学地震研究所の教授でおられた、「宇佐美龍夫」博士が、1970 年代に最初に編纂されて以来、何度もの改定を続けておられる「最新版日本被害地震総覧 2001 年版¹」であります。これは 599 年 5 月 28 日、大和地震、 $M=7.0$ 以降、2001 年 12 月 28 日、滋賀県北部、 $M=4.2$ までの 756 個の地震の記録を簡潔に纏めたものです。これは必要最小限の地震の記録をまとめたもので、表題にあるように何らかの実被害のあったものだけを文献により収録したものであります。この書籍によれば、かの貞観地震は「869 年 7 月 13 日、夜 三陸沿岸 東経 143° ～ 145° ，北緯 37.5° ～ 39.5° ， $M=8.3 \pm 1/4$ 城郭・倉庫・門櫓・垣壁崩れ落ち倒潰するもの無数。人々は倒れて起きることができないほどであった。津波襲来し、海水城下（多賀城）に至り溺死者 1,000。流光昼のごとく隠映したという。これはわが国最古の発光現象の記事である。震央を陸に近づければ M は小さくなる。」と簡単に記載されております。しかし津波の大きさのランク分けにおいては最大区分（最大波高 30m 以上、500km 以上の海岸線に顕著な被害）に属しております。ですがこの記載からこの地震が今回の大地震に匹敵するものであったかどうかを推測するのは、一般人には相当に想像力を要することと思います。すなわち今日記録に残る最大の津波被害である明治三陸に匹敵するような被災が、貞観地震であったとは考えにくいと私は個人的に考えております。

¹ 2003 年、東京大学出版会

表1 1868年以降に生じた巨大地震 10

死者 数順	名 称	発生年	死・不明 者数計	M	津 波
1	関東	1923.9.1	142,807	7.9	○
2	明治三陸	1896.6.15	26,320	8.3	○
3	東[地方]太平洋沖	2011.3.11	19,845	9.0	○
4	濃尾	1891.10.28	7,273	8.0	
5	兵庫県南部	1995.1.17	6,310	7.3	
6	福井	1948.6.28	3,769	7.1	
7	昭和三陸	1933.3.3	3,064	8.1	○
8	北丹後	1927.3.7	2,925	7.3	○*
9	三河	1955.1.13	1,961	6.8	○
10	南海	1946.12.21	1,443	7.9	○

さて参考のため、1868年（明治元年）以降、死者・不明者数の多い順に過去の地震記録 10 を並べると表 1 のようになります。この表で死者数、行方不明者数は資料により微妙に異なります。特に関東地震の死者数は、俗に 20 万人以上と言われており、この表の数字はある基準に適合する者の数であり、地震により発生した大火災で焼死した者の数は含まれていないと思われます。ここでは死者数は、上記の「日本被害地震総覧 2001 年版」によりました。10 地震のうち津波発生を伴ったものは 7、うち*印を付したものは津波高さが 1m 以下で被害のないものです。しかし被災地震上位の半数が津波を伴っていることは注目すべきです。こうした災害の大きさに関する認識が以下のお話の前提になります。

吉村氏の地震被災に関する著書については、ページ数の多いものは「関東大震災²（初版は 1974 年頃）」です。そして「三陸海岸大津波³（初版は“海の壁”と題されたらしく、おそらく 1970 年頃刊行されました）」があります。この書では「明治二十九年の津波」（1896 年）、「昭和八年の津波」（1933 年）、さらに「チリ地震津波」（1960 年）が記載されています。

2. 関東地震と今村博士

表 1 で最大の死者数を出している関東地震の発生をめぐっては、多数の学術書、一般書が出版されている

ことは言うまでもありません。我々になじみの深い作家で言えば、室生犀星の「杏っ子⁴」の中で一般人の地震時行動がリアルに描かれております。主人公：平山平四郎は関東地震の 4 日前に神田駿河台の病院で生まれたばかりの杏っ子と妻の行方を捜すのに苦労しますが、ようやく邂逅し、その後混乱の東京市を逃げ惑い、結局出身地金沢へ列車で避難する様子が描かれています。

今取り上げております吉村氏の「関東大震災」は、地震発生 8 年前頃からの、東京市周辺の地震発生状況、大正中期の不安定な社会状況から説き起こし、当時の日本地震学の観測・研究機関である東京帝国大学地震学教室の研究者のあり様を紹介しております。書中にありますが、当時の教室の教授は大森房吉理学博士という著名な方でありました。一方、当教室の助教授であった今村恒明博士のこととなると、部外者は全くと言っていいほど知りません。ところが最近、NHK の総合 TV 番組「歴史秘話ヒストリア」の 8 月 31 日放映分で、彼のことが、“地震の神様”として大々的に取り上げられました。その内容は、吉村氏の著作内容とほぼ一致しております。詳しくは TV 番組または「関東大震災」に譲ることとして、今村博士の行ったことの要約は次のようになります。

- ①今村の東京市周辺の大地震発生 100 年周期説（最後は 1855 の安政地震）を基に大地震発生が近い（1905 年時点で 50 年以内に発生と予測）との説を公表し、社会的混乱生ず。
- ②これに対して大森教授は今村の 100 年周期説を全面否定する講演や論文出版を行う。
- ③1915 年以降に東京市で生じた多数の群発地震（30 回/1 日）の評価を契機に両者の対立は深まるが、大型地震は、1923 年まで不発で今村も自説を下す。
- ④1923 年 9 月関東地震発生：今村の予言が的中したことになる。
- ⑤地震発生当時、大森教授は海外長期出張中であつたが、既に病を得ており 9 月末帰国したが、病は重篤で、遂に現場復帰することなく 11 月病死した。大

² 2004 年、吉村 昭：関東大震災、文芸春秋文庫、347 ページ

³ 2004 年、吉村 昭：三陸海岸大津波、文芸春秋文庫、191 ページ

⁴ 1962 年、室生犀星：杏っ子、新潮文庫、p.47～95。

森は死に先立ち今村を震災予防調査会幹事に推挙した。

⑤今村は常に地震防災を訴え続けた。特に火災の発生防止に努めるよう主張した。また1854年安政南海地震による津波の発生に際し、紀伊国広村の庄屋、濱口儀兵衛が、津波襲来のための避難を村民に呼び掛けるため、収穫直後の稲むらに火を点け注意を喚起したという故事を、国定教科書に掲載させた。

吉村氏はこのように、当時から今村氏の業績を正しく評価しておりました。

3. 今回地震と過去に三陸地震を襲った津波

3-1 津波という言葉

最初に我々が現在無意識に使っている「津波」という言葉について吉村氏の説を紹介しましょう。これは「昭和八年の津波」の章の冒頭に記述があります。すなわち津波という言葉は新造語であり、津は港のことであり、津波とは港を襲う高波という意味になります。確かに沖合では津波の被害を受けることはなく津波は港一陸地を襲うものという意味になります。明治二十九年津波の際には津波という言葉は使われず、もっぱら「海嘯」という言葉が使われていたようです。この字でカイショウまたはツナミと呼んでいたようです。この嘯という字は「うそぶく」という意味であり、津波が押し寄せる時の海の轟を表現しようとしたものと推定しております。

さらにまた、三陸沿岸地域特有の言葉に「よだ」というものがあります。元宮古測候所長の二宮三郎さんが、地元古老の言として、「よだ」とは地震を伴わず海面が膨れ上がり「のっこ、のっこ」と海水が（陸に）やってくるものと紹介しているとの事です。これには異説もあり、「よだ」は「津波」と同義であるという説もあります。吉村氏はこれらの説を紹介した後、「津波は前兆があるが、突然のように襲いかかってくる。よだという言葉のひびきにはその不気味さがよくにじみ出ているように思う」と結んでいます。

3-2 過去の三陸を襲った津波の記録

吉村氏は、「明治二十九年の津波」の章の後半で、こ

の津波までに18個の三陸津波の来襲があったとしておられます。しかしその相当数の記載が曖昧で不確実なものであり、総覧に記載されていないものが6個あります。さらに過去の国内津波記録を収集した渡辺偉雄博士の編纂になる「日本被害津波総覧：第2版⁵」なるものが刊行されておりますが、これには、上の18個のうち、6個が記載されております。よってこれら6個は被災の確実なものと考えられます。これらの後に明治三陸、昭和三陸が起りますが、さらに昭和三陸後、今回地震までの顕著な津波地震を挙げると①1960.5.24、チリ地震津波、②1983.5.26、日本海中部地震、③1993.7.12、北海道南西沖地震、の3つが挙げられます。特に③は今回地震の予兆的災害をもたらしました。被災地は北日本地域となります。それでは日本列島南部に津波の記録がないのかというと、そうではなく最も大きなものは1771年4月24日の八重山地震津波（M7.4）というものがあります。これは比較的正確な記録があり、震動での被災は無く、津波によって、石垣島、竹富島を始めとする9個の島嶼で計9,313名の死者・不明者を数えております。すなわち列島沿岸部や島嶼部には大津波の危機がいつもあると考える必要があるでしょう。

3-3 明治二十九年の津波

この地震の情報は表1に示す通りで、明治以降死者数第2位の大災害であります。すなわち今回津波のほうが地震規模は、明治三陸の11倍程度大きいにも関わらず、死者・不明者の数が90%に留まっているのは、今日それだけ防災能力が高まったからと言えるのでしょうか？明治以降の近代化、防災環境の整備が図られていることを考えれば、もっとこの数は減少していても良いようにも思います。

地震発震は6月15日の梅雨時でありました。この大災害の特徴は被害地震総覧によれば、震動による被災はなかったということです。さらに総覧には示されておきませんが、吉村氏の著作ではいくつかの前兆現象が指摘されております。最初にも申した通り、地震は予知不可能な現象ですので、何らかの予兆現象があ

⁵ 1998年、東京大学出版会

れば、それに着目したいのは人情であります。すなわちそれらは、(1)発震 10 日ほど前からの異常なマグロ、鰯、鰻等豊漁。(2)川菜という海草の磯での異常繁茂、(3)潮流の異常変化、(4)井戸水に生ずる濁り、さらに津波襲来（震動終了後 35 分で到来）時大砲発射のような異常音、原因不明の閃光が各地で観測されたこと、などが挙げられます。

津波の襲来を受けた住民は一般に無力であり、東北 3 県の死者数は、岩手＝22,565、宮城＝3,452、青森＝343、3 県計 26,360 名となります。さらに流失家屋数は岩手＝6,156、宮城＝3,121、青森＝602 となります（以上総覧より）。

当時は写真というものが普及していないので、状況を説明するものは多数の挿絵画ということになります（それらは風俗画報という、今で言えば週刊誌のようなものにまとめられています）。これらの挿絵例を吉村氏の著作中から図 1 に示します。また情報網も未発達で誤った情報が伝えられることがあります。そして津波から逃げるのがいかに困難であったかが、吉村氏の著作に示されています。

〈釜石町海嘯被害後の図〉



図 1 風俗画報による明治三陸の状況図

3-4 昭和八年の津波

この津波を経験する 10 年前に、日本は未曾有の関東地震を経験しております。この震災は日本の地震被災史の中の最大のものですので、この経験が何らかの減災に役立ったのだろうか？と考えてしまいます（関東地震においても 12m の津波が熱海に到達したと言われていますが、この経験はあまり役立っていないと判断されます）。

昭和 8 年の地震発生は 3 月 3 日の深夜 2:31 であり、季節は今回地震とよく似た時節でした。前兆現象はやはり明治三陸と同様に多数報告されており、それらは(1)井戸水位の低下、汚濁を宮城・岩手で観測、(2)沿岸各地での鰯の豊漁などであり、さらに津波来襲時には先と同様、異常音響や閃光の観察が報告されています。このようにこの際も、明確に多数地点での前兆現象が記録されています。しかし今回の東北地方太平洋沖ではあまりこのような前兆現象があったとは聞きません。私はこの事を不思議に思っております。

さて、この時の津波来襲は明治三陸に比べ、発震後の時間が少々長く、震動終了後 30 分～1 時間と報告されています。また 3 月という寒気の中で起こったことは今回と同じであります。深夜であった点が異なります。これが、住民の逃避行動を遅らせた原因であることが吉村氏の記載から読み取れます。明治三陸で被災したのとはほぼ同じ地域が再び大きな被災を受け、東北 3 県の死者数などは、岩手＝2,658、宮城＝307、青森＝30、3 県計 2,995 名となります（表 1 の数値とは若干異なります）。さらに流失家屋数は岩手＝472、宮城＝306、青森＝10 となります（以上総覧より）。

今回の方が死者数などは少ないとは言いながら明治三陸を経験して 37 年後に再度甚大な被害を受けた、三陸沿岸の人々の苦痛はいかばかりであったかと想像します。

37 年間特に津波対策となるような政策を講じてこなかった国や県もここに来て津波被害の減少に資するような政策をとり始めたと考えられます。一つは岩手県田老村の防潮堤防の第 1 期の建設であります。また地味なことではありますが、県庁から一般住民へ「地震津波の心得」というパンフレットが配布されたことも挙げられます。それによると、津波の発生の短時間内予知の方法として以下を述べています。

- 1) 緩慢な大揺れの地震があったら津波の来るおそれがあるので少なくとも 1 時間位は辛抱して気をつけよ。
- 2) 遠雷あるいは大砲の如き音がしたら津波の来るお

それがある。

- 3) 津波は激しい干き潮をもって始まるのを通例とするから、潮の動きに注意せよ。

さらに避難方法としては

- 1) 家財に目をくれず、高い所へ身一つで逃れよ。
- 2) もし船に乗っておれば、岸から2~300mも離れていたなら、むしろ沖に逃れた方が安全である。

等と記載されていたようです。そしてこれ以降津波来襲を前提にした避難訓練が行われるようになったと書かれています。また気象関係官庁による津波記録も津波観測波高を含め正確に記録されるようになりました。

3-5 むすび 震害と避難

今回の災害で強調されているのが「想定外」という発想が防災視点にあってはならないという論理です。私は確かに理想的にはその通りと思いますが、自然が相手の防災であれば、「想定外」を完全に無くすことは不可能に近いと考えています。また仮に「想定外」を考える必要のない世界が実現し、完璧に安全となった社会があったとしても、この広大な地球上に自然災害が全く生じないとは考えられません。後述のように災害からの逃避、避難、防災の概念を忘れ、却って危険な状況に陥りかねないと考えています。現に今回震災において、宮古市田老地区では「10mの堤防が二重にあるから防災は万全」という意識が住民の間には高かったという報告があります。その意識が逃避を鈍らせたと言います。またご承知の通り、今回の震災では避難に多くの人々が車を用いたことが被災を高めたと言われています。これは人々にとっては想定外のことでありました。このように想定に対して現実には常に人間の裏をかく形で襲ってきます。人知の想定が全てをカバーできるとは考え難いと思います。

想定内を実現するため、被災地域の全てを高台移転するという発想も、地域住民の生活を正しく理解した考えとは思えません。過去に2度の大津波を経験した人々がまた海岸地域に居住しているのです。

また田老地区の防潮堤防のような防災施設が、今回の津波を防げなかったから、無益であるとの考え方も

正しくないと考えます。これらは被災軽減には何らかの役割を果たしたと考えます。

危機管理アドバイザーの山村武彦氏によれば、人間心理のうちには「多数派同調バイアス」、「正常性バイアス」というものがあるそうです。すなわちパニック時に、自己の判断を放棄してしまい、多数がとっている行為に無批判に従うというものです。

このような心理が今回避難時にも働いたと言われています。またもう一つ、一旦安全地域に逃れた人が、身内や知人の身を案じて、再度危険地帯に入って行って遭難するという「愛他行動」というものも遭難者を増す原因として指摘されております。これを減ずることはなかなか困難でありましょう。

私は、「想定外」を想定する必要があるとし、それから逃れる手段を常に準備する必要があると考えます。

North East Japan ~ mid-Pacific Ocean Earthquake and Tsunami Hazard

Shigeyasu Aoyama

The quake killed nearly 20 thousand people that amounted to the 3-rd largest number of victims since the Meiji Era. The Sanriku district had been suffered many times by tsunami disaster. Non-fiction writer A. Yoshimura already researched precisely past 3 big tsunami hazards in Sanriku.

He also inspected the hazard caused by Kanto Earthquake, which gave the worst record of the victims. The author introduces these works by A. Yoshimura and considers the hazard of this time and the difficulties of refuge from the catastrophe.