

港湾に関する歴史津波と被害

岡本 修¹

¹正会員 国土交通省 国土技術政策総合研究所（〒239-0826 横須賀市長瀬三丁目1番地の1）

E-mail:okamoto-o2ms@mlit.go.jp

本研究では、港湾に関する過去の津波被害を文献等調査により資料収集し年代順に地域別にとりまとめている。その中で明らかになったことは、過去の教訓が十分に活かされた例や、逆に過去の教訓が十分に活かされなかった例があったことである。また同じ様相の被害が同じ地域で繰り返されている事実を明らかにしたものである。さらに本研究では、可能な限り津波被害が起こった時代背景や津波防災施設の状況等にも触れることとしている。これらの研究成果は、今後の津波対策に際しての参考資料となるほか、過去の津波被害から百年以上が経過している地域等に対する意識の啓発にもつながるものと考えられる。

Key Words: tsunamis, history of disaster, port and harbor, arrangement for each district

1. はじめに

記録に残っている限りにおいては、白鳳時代の津波によって高知県で船舶と貨物に被害が及んだことが記されているが、港湾に特化した歴史津波の記録を時系列的に、また地域ごとにまとめた事例は見当たらない。本研究では、上記の趣旨から、東北地方太平洋沖地震による津波以前のもので探しうる限りの歴史津波による港湾の被害状況をとりまとめるとともに、これら被害状況から得られる今後の教訓事項について整理した。

2. 歴史津波と港湾被害

ここでは、文献等調査によって得られた歴史津波による港湾被害とその特徴について記載する。以下に、地域ごとにそれらの内容を述べる。

(1) 北海道地域

本地域については、1611年の慶長三陸沖津波が最も古い記録として残されている。津波は北海道東部にも押し寄せ、死者多数を出したことが伝えられている。その後は1741年に渡島大島（北海道西部）で発生した噴火に関連する津波があり多数の死者を出したことが伝えられている¹⁾。近代では、1952年に起こった十勝沖地震に伴う津波によって流水が押し寄せ、津波の被害が拡大したことが記録されている。これにさかのぼること109年前には、1843年天保の十勝沖地震が発生し、厚岸で破船61隻

の被害が生じているとの記録がある²⁾。なお、羽鳥によると、1960年代以前の北海道における津波記録については、1600年以降から特定地域の被害状況が断片的にあるに過ぎず、不明な津波が多いとされている³⁾。

昭和30年代以降では、1960年のチリ津波による釧路港での流木被害³⁾、また1968年の十勝沖地震に伴う津波で船舶の流失等が生じた被害が記録されており⁴⁾、また平成に入ると、1993年の北海道南西沖地震に伴う津波によって工事途中であった防波堤の損壊、フェリーターミナルの浸水、漁船が原因と見られる火災、バージ船の陸上への乗り上げ、漂流物による家屋の損壊といった甚大な被害が見られているほか、2003年の十勝沖地震に伴う津波によってコンテナの流出、船舶の乗り上げ、倉庫の水濡れ、セメント輸送設備の損壊といった被害が生じている⁵⁾。

このように、北海道地域においては、古い記録が比較的少なく、近代の記録が多く残されていることが分かる。したがって、今後の津波被害想定に関する参考事例が多く残っているものといえる。

(2) 東北地域

いうまでもなく、我が国における津波の常襲地帯であり、被害の事例は港湾においても枚挙にいとまがない。事例の多いのは太平洋側であるが、日本海側でも1983年の日本海中部地震による津波や1833年の庄内沖地震などが記録に残っており、決して日本海側の事例も少なくはない。

特徴的なものを挙げると、太平洋側では表-1のように

なる。本地域では三陸沖で起こった地震、また北海道沖で起こった地震、さらには海外で起こった地震の影響を受けていることが分かる。

表-1 三陸地域での主な津波被害

年代	津波名	被害概要
1677	延宝5年	船舶流失 等
1896	明治三陸	船舶破損流失約7,000隻 等
1933	昭和三陸	船舶破損流失約8,000隻 等
1960	チリ地震	船舶破損流失、観光船被害、産業被害多額
1968	十勝沖地震	船舶流失127隻 等
2011	東北地方太平洋沖地震	漁船被害28,000隻、防波堤被災 等

表-1において示した津波のうち、特徴的な被害を以下に述べる。1896年の明治三陸津波は、「津波地震」であり、三陸の人々は津波来襲の警鐘となる地震動を感じなかったために避難が遅れ、被害が拡大したと考えられている。また、「津波は引き潮からはじまる」という言い伝えがあり、誤った知識や情報に基づく判断や、過去の経験のみに基づいた判断が常に正しいとは限らないことを教訓として残した事例である⁹⁾。

1960年のチリ地震津波では、遠地津波に関する危険性が明らかになっている。条件次第で30m、40mにも駆け上がり、強大な局所的破壊力を発揮する近地津波とは異なり、高さこそ5.6mにとどまったが、予報警報もなく、完全な不意打ちとして早朝に来襲した津波であった。この津波で、宮古湾堀内防波堤の基礎洗掘、法先が洗掘されることによる大船渡港での岸壁の傾斜、漁船の衝突によるコンクリート矢板の折損といった港湾施設被害も生じている。さらには津波で土砂が運ばれ航路に堆積し鉱石船が岸壁に接岸不能になるといった被害も生じている。また、塩釜港では観光船が陸上に乗り上げるといった被害が生じ、船舶の港外避難が可能となるよう、観光船の発着所を湾奥から東に移すことを港湾審議会において決定した経緯がある³⁾。

さらには津波時に船火事も生じている。石巻市では漁船が橋や岸壁に衝突して船火事となり、大事には至らなかったが、将来への大きな警告となっている³⁾。

1968年の十勝沖地震による津波では、八戸港でタンカーが防波堤へ衝突し油漏れが生じたこと、防波堤が倒壊したこと、また宮古湾で貯木の流失が生じたことなどが特筆すべき被害として記録に残されているところである。ただ、三陸津波やチリ津波で大きな津波被害を受けた大船渡港の湾口防波堤の存在による津波低減効果なども同時に報告されているところである⁷⁸⁾。

つづいて、日本海側の津波被害で特徴的なものが日本海中部地震による津波被害である。このときには、「日

本海には津波が来ない」、「地震が起きたら浜へ逃げろ」といった誤った言い伝えが被害を大きくしたと考えられている⁹⁾。こうした人的被害のほか、能代港で工事途中であった火力発電所用地護岸のケーソンの倒壊、秋田港での木材の流出、工事作業員の死亡といった津波被害が生じている¹⁰⁾。

(3) 北陸地域

羽鳥らによると、本地域における津波発生の回数は太平洋側のものよりも少ないとされているが¹¹⁾、新潟地震の被害等印象的なものも残っている。以下にその内容について示す。

日本海側の津波は、大宝元年（701年）に若狭湾内の冠島が海中に没し、凡海郷海となるというのが記録の始まりとされている¹¹⁾。北海道地域でも紹介したが、1741年の渡島大島での津波によって佐渡島の両津港の海岸から800mの内陸に船が打ち上がるなどの記事が残されている。次に記録があるのが1833年の庄内沖で起きた津波であり、新潟においても大波が打ち寄せ、流船11隻の被害が生じた旨が記録されている¹¹⁾。

さらに昭和になってからは1964年の新潟地震による津波被害の記録が多く残されている。その内容は沿岸部の倉庫内の塩、飼肥料、食料品、セメント及び電気製品などに被害が発生し、約20億円近い保管商品のうち約8割が浸水、破損したというものがある。他にも、護岸・岸壁が地震で破壊や沈下を起こしたあとに1.5m以上の津波が押し寄せ市街地を含む広い地域に浸水被害が生じたというものがあり、地震と津波の複合災害の事例といえる。さらには、新潟港に立地する石油精油所の石油タンクが炎上し、津波のために流出した油によって周辺民家の延焼につながったという事例も記録されている。ほかにも、ふ頭周辺に津波で押し流された流木や船舶が乗り上げるといった被害も生じている³⁾。

ほかにも1983年日本海中部地震、1993年北海道南西沖地震時の津波によってプレジャーボートなど小型船舶の被害が能登半島外洋側の海岸線の港湾を主体に生じている¹²⁾。

(4) 関東地域

まず、1498年に起こった明応地震による津波被害が挙げられる。港湾の被害としては、八丈島で出港準備をしていた船が荷物とともに波にさらわれ、船頭1人が死亡した旨の記録が残っている。波高は3～4mと推定されている¹³⁾。

また1677年に千葉県東方沖で発生した延宝地震に伴う津波で当時の「水戸領内」すなわち現在の茨城県沿岸において船舶被害353等の記録がある¹⁴⁾。

このほか、1703年の元禄地震に伴う津波被害として、

関東地域の各地で船舶の流失被害等が記録されている。具体的には、当時江戸近郊と相模川流域の地域とを結ぶ舟運と海運の結節点として栄えていた神奈川県須賀村湊（現在の平塚市）での船掛け場の埋没と思われる被害が見られるほか¹⁵⁾、この津波の来襲時は現在とは海岸線が異なっているものの、東京湾岸でも高いところで3～4mの津波高さであると推定されている。また東京の両国では津波による死者の記録も存在している¹⁶⁾。

さらには1854年の安政東海地震に伴う津波が東京湾内にも到達しており、東京でも隅田川河口の浜町河岸（中央区）や深川（江東区）に溢れ、山谷堀（台東区）にも上がり、屋根船・茶屋船の被害、沈船といった船舶の被害が見られている¹⁶⁾。

昭和に入ると、1923年の関東大震災での津波被害を挙げることが出来る。関東大震災での津波による死者は200～300人程度で1993年の北海道南西沖地震による津波を上回る大きなものであった。震源が相模湾にあったため、早いところでは地震後5分程度で津波が襲来しており、地震の揺れを感じてすぐ高台に避難したかどうかで明暗を分ける結果となった¹⁷⁾。

1960年のチリ津波によっても東京湾内で津波被害が生じている。具体的には、東京湾内にも約2mの津波が入ってきて、東京港に係留中の筏が崩れ、これが航路に流出したため一時船舶の航行が停止されている¹⁸⁾。

(5) 中部地域

中部地域もよく知られているように津波の常襲地域である。南海トラフによる地震に伴う津波と相模トラフの地震に伴う両方の津波が来襲する地域であり、港湾における津波被害の事例も枚挙にいとまがないくらいあるが、そのうちの特徴的なものを以下に示す。

まず、1498年の明応地震に伴う津波被害を挙げることが出来る。この津波によって、三重県の津港が破壊されるとともに、中世における伊勢湾の商業・海運の中心地であった伊勢大湊でも八幡林の松樹上を大船などが打越し、背後地の集落に侵入するといった被害が生じている¹³⁾。

次に、1707年の宝永地震に伴う津波による被害を挙げることが出来る。静岡県の下田港では船舶大小合計93艘が破船痛船し、背後地の流出家屋が全戸数の90%以上に及び、1703年の元禄地震に伴う被害の傷が残る中での被害を受けることとなった。さらに、清水港でも防波堤が大破して波が東海道まで打ち込んだほか、地震による地盤沈下もあって、清水港の防波堤・防潮堤も大破し、家屋まで潮が入る事態となった¹³⁾。

さらに、1854年の安政地震では、現在の衣浦港と思われる地域で船の碇や綱が切れ残らず北方へ漂流した被害が生じたほか、三重県の津港でも40石積みの船舶が破船

した。また下田港でも開国の要求のため来日していたロシア船が津波に翻弄され大きく破損するなどの被害が起こっている。なお、この津波の後、当時開港されていた下田港は開港閉鎖に追い込まれ、神奈川（横浜港）の開港に至っている¹³⁾。

同じ地震では清水港においても津波被害が生じている。清水港の向島では大船が破損したほか、三保の浦で碇泊していた大船が海の底に沈み帆柱も見えない状態になった。なお、このときには宝永地震の津波の時とは逆に、清水港では地盤の隆起が生じている¹³⁾。

このほかにも、昭和19年、1944年の東南海地震による津波被害もある。この津波では内湾の名古屋港でも船舶被害が起こったという記録が残っている。三重県の尾鷲港でも多数の家屋が倒壊したが、これは100トン前後の汽船数隻が津波で押し上げられたためとされている。静岡県の下田港でもこの津波による被害の記録が残っており、沈没船6隻、破損船80隻を出したとのことである¹³⁾。

また1960年のチリ津波によっても本地域は被害を受けている。具体的には、清水港及び名古屋港で木材の流出が見られたとのことである¹⁸⁾。

なお、下田港における津波被害の歴史をたどったものを表-2に示す。

表-2 下田港における津波被害の経緯

年号	西暦	出来事
正保2	1645	武ガ浜に波除けを築く
元禄16	1703	元禄地震により津波災害を受ける
宝永4	1707	宝永地震により津波災害を受ける
嘉永7・ 安政元	1854	日米和親条約により開港場となる 安政地震により津波災害を受ける
安政6	1859	下田港開港閉鎖
昭和19	1944	東南海地震により津波災害を受ける

この表と史実から、波除け、すなわち防潮堤が何度も津波で破壊された後に再建されるということを幾度も繰り返していることが明らかになっている¹⁹⁾。

(5) 近畿地域

本地域も、南海地震による津波の被害を幾度も受けている地域である。以下、記録に残っている順に災害の様子を述べる。

まず、港湾に関係する被害記録として、1707年、宝永4年の南海地震に伴う津波によるものがある。この津波の影響範囲は房総から九州に及び、死者の総数は4,900人とも記録され、我が国の津波史上最大級のものであったといわれている。この津波によって大阪では、道頓堀に津波が押し寄せ、破船336という被害が生じている。また地震を恐れた一般市民が船に避難したところに大きな津波が押し寄せ、船を押し流し、多数の死者が出たこ

とも記録されている。和歌山県でも現在の湯浅広港で約90隻の船が流されるという被害が起こった旨が記録されている²⁰⁾。

次に、1854年の安政南海地震に伴う津波による被害を挙げる事が出来る。ここで特筆すべきものとしては、約150年前の宝永南海地震の教訓が活かされなかったことである。具体的には、強い地震を感じた大阪市中の人々がやはり川船へと避難し、その後に襲ってきた津波で船ごと流され、大阪市中での津波被害を拡大させることとなったことである。安政南海地震の約6ヶ月前に起こった伊賀上野地震の際に、大阪市中の人々が相次ぐ余震から逃れるために川船へと避難し、無事に余震を避けられた経験があだとなったようである。その頃の大阪は「天下の台所」と呼ばれ、諸国から大阪へ入港した数多くの大船が停泊していた。また大型船から川船へ荷物が積み替えられ、大阪市中の諸堀川へと運び込まれていた。このため、一旦津波が押し寄せると、港の入り口に碇泊していた数百艘の大船群を諸堀川に沿って遡行させたことが市街地に大きな被害をもたらすこととなった。さらに川船に避難した人々が多数いたため、大船が川船に次々に衝突し、それらの川船を押しつぶしながら内陸側へと進行していき、川船の大破・沈没によって全体で数百人にのぼる溺死者が発生した¹⁹⁾。こうして大阪では、宝永津波と同じような被害を受けることになってしまった。

一方、現在の湯浅広港がある広村では、安政南海地震から92年後の1946年に起こった昭和南海地震に伴う津波の時に、堤防が効果を発揮した。具体的には、安政南海地震後に、次の大津波に備えて築かれた広村堤防が集落の居住地区の大部分を津波から守ったとの記録がある¹⁹⁾。

ほかにも、1946年の昭和南海津波の際、和歌山県の文里港奥の集落に潮が溢れ、町の9割が被害を受けている。ここでは、港の漁船や造船所、製材所の木材が町内に流れ込んで猛威をふるい、いちじは手のつけられないほどの惨状を呈したとの記録が残っている²⁰⁾。

(6) 中国地域

中国地域のうち、瀬戸内海沿岸に襲った歴史津波は、規模や被害の程度も小さいとされている。また瀬戸内海に接する海域の沿岸では、津波に関する古文書等の記録も太平洋沿岸に襲った津波に比べて格段に少なく、研究者の間でも羽鳥、村上らの研究者以外には殆ど調査がなされていないといわれている²¹⁾。

岡山県では、1854年の安政南海地震に伴う津波によって、現在の瀬戸内市である虫明において土砂が流れ着いたため航路が埋没し、以前は300余石積みの船舶が停泊していたが航路の埋没によって漁船しか入れない程度になってしまった旨の記録が残っている²²⁾。

日本海側では、1983年の日本海中部地震に伴う津波で島根県の隠岐の島に碇泊していた漁船が流されるという被害があったことが特筆すべきものであり²³⁾、その他には津波によって港湾に大きな被害があった様子は記録が見当たらない状況である。

(7) 四国地域

本地域も、南海トラフを震源とする南海地震の津波被害をいくつも受けている地域である。以下、古いものから順を追って被害の状況を示す。

まず、歴史に残っているものとして最古の記録である689年の白鳳南海地震についてである。この津波の際、土佐の貢ぎ物を運んでいた船が多数沈没したとの記録が残っている⁴⁾。

次に挙げられるのが1605年の慶長津波に伴う津波被害である。徳島県の宍喰町では帆船が約1km内陸の日比原まで津波で這い上がったという記録が残されている⁴⁾。また高知港付近では地盤の沈下が見られ、浸水した海水が長く引き去らず、高知市の東方一円が海となり、しばらくの間船で通行したとの記録が残っている²⁴⁾。

さらに、我が国最大級の地震の一つである1707年の宝永地震による津波被害を挙げる事が出来る。この津波で、土佐では被害甚大で、流・破船768艘を数えている⁴⁾。また高知県の須崎港では、この津波によって死者400名余りを出しており、津波被害の大きさが伺える²⁵⁾。

つづいて、1854年の安政南海地震に伴う津波被害がある。この津波による須崎港での被害の様子は、藩主山内豊信公の幕府への報告において死者50名、船舶の流出137隻といった形で記されているとのことである²⁶⁾。

このほか、昭和21年、1946年の昭和南海地震に伴う津波でも、津波の引き波で須崎港に積んであった木材が多数流れ出したり、船舶の被害も流失した分で683隻に及んだりするなど、歴史に残るほどの大きな被害となっている²⁵⁾。須崎港以外でも、高知で浸水が起り、膨大な浸水区域であった事が記録されている²⁴⁾。また徳島県内の各港湾でも背後の家屋等に浸水被害が見られている。

昭和35年、1960年のチリ地震津波では須崎では死者は出なかったが、港湾背後の家屋4,000余りが浸水し損害額が約8億円に達している。また津波による港湾構造物の被害も各地で見られた²⁷⁾。

こうした度重なる津波による被害に鑑み、須崎市は国や県と連携し、港湾に堅固な防波堤をめぐらし、湾口に面した護岸も4m程度の津波が再び市街地に流れ込まないよう、嵩上げがなされている。

高知県内の港湾での津波被害について歴史的経緯を表-3にまとめる。

表-3 高知県内港湾の津波被害経緯

年 代	場 所	出 来 事
中 世	須崎港	漁港や避難港として利用
明治15	須崎港	阪神・高知間航路寄港
昭和5	須崎港	指定港湾に編入
昭和21	須崎港, 高知港	南海津波で港湾施設に大きな被害
昭和35	須崎港	チリ津波により大きな被害
昭和40	須崎港	重要港湾に指定
昭和44	須崎港	開港に指定
平成4	須崎港	津波防波堤起工

このほかにも、徳島県の浅川港はV字型の湾奥にあり、これまでの津波で災害を繰り返してきたため、湾口に大規模な防波堤が建設されている。

(8) 九州・沖縄地域

九州の歴史津波で規模の大きいものに、寛文2年(1662年)と明和6年(1769年)の日向灘津波があり、それぞれ宮崎・大分県沿岸に近年の津波を上回る被害を記録している。一方、宝永4年(1707年)と安政元年(1854年)の南海道津波は、紀伊・四国沿岸に大きな被害を与えたが、九州沿岸にも被害をもたらした、宝永津波では九州で104人にのぼる死者を出した²⁸⁾。

まず、1662年の寛文地震に伴う津波では、別府湊(大淀河口)で破船10余隻、穀類約6,000俵が潮に濡れるといった被害が記録されており、日向灘付近の地震の中でも最大の被害をもたらしたものとされている²⁹⁾。

次に、日向灘沿岸における安政南海地震(1854年)の記録として、宮崎県的美々津港で「高潮湊に入り、船を破損」といった記事が見られる。当時の美々津港は、領内唯一の天然の河口港を有し県内で最も重要な拠点となっており、四国や阪神航路を結ぶ千石船で賑わい、河口沿いに大小数十隻の帆船がひしめいていた³⁰⁾。

このほか、1968年の日向灘地震でも、船沈没破損といった記事が見られている⁴⁾。

奄美地方では、1960年のチリ地震津波で船舶の沈没、木材の流失等が見られたほか、1995年の奄美大島近海で起こった地震に伴う津波により、奄美大島と喜界島で小型船舶の破損や転覆といった被害が見られている³¹⁾。

沖縄では、1771年に八重山津波が起こり、石垣島、宮古島を中心とした地域で船の流出98艘といった被害が見られている⁴⁾。

3. 今後の教訓事項抽出

以上のように、我が国の各地域で起こった港湾に関係

する歴史津波による被害状況を見てきた。この中から特に印象深い事例について以下に項目出しして述べる。

(1) 過去の教訓事項

宝永地震と安政南海地震時の大阪での事例のように、教訓が活かされない場面があったほか、関東大震災時のように過去の教訓が十分に活かされた事例もいくつかあった。特に1983年日本海中部地震の時のように「誤った言い伝えが被害を拡大させた」という点では、「歴史が同じ事件を繰り返す」という別の言い伝えが現実のものになったという感が強い。

(2) 被害状況の変遷

過去の被害事例に多くのことを学ぶことが出来るが、当時の歴史背景の考察抜きに津波被害を語ることはいかえって危険である場合が多いと察する。年代が古くなると当時の港湾には防波堤が十分に整備されていなかったことが被害を拡大させている面もあり、また防波堤や防潮堤が十分に効果を発揮した事例も残っているため、こうした時代背景や施設の状況を克明に残しておくことも重要である。

(3) 被害の態様

(2)で述べた反面、過去の津波被害の形態が現代の津波対策に対して大きな示唆を与えうることもまた重要なことであると考えられる。具体的には、岡山県で安政南海地震津波時に見られた土砂による航路埋没等である。これは東日本大震災時の茨城港(大洗港区)でも見られた被害であり、過去の対策例を踏襲していくことが可能な場面も十分に存在するものといえる。

(4) 地盤の隆起と沈下

清水港で見られたように、地震に伴って地盤が隆起したケースと沈下したケースの二通りを経験している地域もある。全ての地震に対してこのような記録が残っているとは限らないが、地盤の動きは津波被害に大きく影響することもあるため、少なくとも現代ではこうした情報収集を疎かにするわけにはいかなくなっていると考えられる。

4. おわりに

ことわざに「歴史は繰り返す」とある。津波災害に関していえば、様々な意味にとらえられるのではないかと考えられる。例えば、人間が同じような歴史上の過ちを繰り返すといった風にも読み取れるし、過去の津波被害はこのことを十分に物語っているといえる。また自然現

象が過去と同じ被害をもたらすと考えることも可能である。自然現象は人間の英知を持ってしても制御することは不可能であり、このことは絶対的真理であると考えられるところである。

なお、この論文では記載していない港湾の津波被害も軽微なものであれば無数にある。この論文で紹介していない地域についても決して津波被害が過去に起こっていないということではない。歴史津波が起こった後に港湾開発が進んだ地域もあることと思われる。津波被害は全国各地で起こりうるものであるということについて警鐘を鳴らす次第である。

最後に、本論文が津波に対する意識を高める機会となってくれば筆者にとっては望外の喜びであり、今後の津波災害対策が充実されることを切に願っている。

参考文献

- 1) 笠原稔, 鏡味洋史, 笹谷努, 谷岡勇市郎: 北海道の地震と津波, pp.20-22, 北海道新聞社, 2012.
- 2) 羽鳥徳太郎: 天保4年(1843年)北海道東部津波の波源域, 東京大学地震研究所彙報, Vol.59, pp.423-431, 1984.
- 3) 内閣府防災情報ホームページ: 災害教訓の継承に関する専門調査会報告書, 1960 千代田地震津波, 2010.
- 4) 渡辺偉夫: 日本被害津波総覧【第2版】, 東京大学出版会, 2012.
- 5) 岡本修, 小田勝也, 熊谷兼太郎: 港湾と背後地域における間接被害を含めた津波被害波及過程及びその評価方法, 国土技術政策総合研究所資料 No.306, pp.1-5, 2006.
- 6) 内閣府防災情報ホームページ: 災害教訓の継承に関する専門調査会報告書, 1896 明治三陸地震津波, 2005.
- 7) 首藤伸夫, 今村文彦, 越村健一, 佐竹健治, 松富英夫: 津波の事典, 朝倉書店, 2011.
- 8) 堀口孝男, 横田基紀: 十勝沖地震津波調査報告, 第15回海岸工学講演会講演集, pp.243-252, 1968.
- 9) 伊藤和明: 津波防災を考える, 岩波書店, pp.47-48, 2011.
- 10) 谷本勝利, 高山知司, 村上和男, 村田繁, 鶴谷広一, 高橋重雄, 森川雅行, 吉本靖俊, 中野晋, 平石哲也: 1983年日本海中部地震津波の実態と二・三の考察, 港湾技術研究所資料 No.470, pp.97-108, 1983.
- 11) 羽鳥徳太郎, 片山通子: 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, Vol.52, pp.49-70, 1977.
- 12) 土木学会耐震工学委員会: 1993年北海道南西沖地震震害調査報告, pp.92, 1997.
- 13) 飯田汲事: 東海地方地震・津波災害誌(飯田汲事教授論文選集), pp.689-764, 1985.
- 14) 水戸地方気象台ホームページ: 防災気象情報, 茨城県付近の地震活動
- 15) 内閣府防災情報ホームページ: 災害教訓の継承に関する専門調査会報告書, 1703 元禄地震, 2013.
- 16) 羽鳥徳太郎: 東京湾・浦賀水道沿岸の元禄津波(1703), 安政南海(1854)津波とその他の津波の遡上状況, 歴史地震, 第21号, pp.37-45, 2006.
- 17) 内閣府防災情報ホームページ: 災害教訓の継承に関する専門調査会報告書, 1923 関東大震災, 2006.
- 18) 山下文夫: 写真資料近代日本津波誌, 日本図書センター, pp.169, 2008.
- 19) 内閣府防災情報ホームページ: 災害教訓の継承に関する専門調査会報告書, 1854 安政東海地震・安政南海地震, 2005.
- 20) 羽鳥徳太郎: 大阪府・和歌山県沿岸における宝永・安政南海道津波の調査, 東京大学地震研究所彙報, Vol.55, pp.505-535, 1980.
- 21) 山本 尚明: 瀬戸内海の歴史南海地震津波について, 歴史地震第19号, pp.153-160, 2003.
- 22) 羽鳥徳太郎: 瀬戸内海・豊後水道沿岸における宝永(1707)・安政(1854)・昭和(1946)南海道津波の挙動, 地震第41巻, pp.215-221, 1988.
- 23) 山本正昭・中山哲巖・坂井淳・三橋宏次: 日本海中部地震による漁港内の漁船被害, 第32回海岸工学講演会論文集, pp.460-464, 1985.
- 24) 海上保安庁水路部: 水路要報増刊号, 昭和21年南海大地震報告, 津浪編, 1948.
- 25) 羽鳥徳太郎: 高知・徳島における慶長・宝永・安政南海道津波の記念碑—1946年南海道津波の挙動との比較—, 東京大学地震研究所彙報, Vol.53, pp.423-445, 1978.
- 26) 四国地方整備局高知港湾・空港整備事務所ホームページ
- 27) 津浪デジタルライブラリ: 千代田地震津波調査報告書, 1961.
- 28) 羽鳥徳太郎: 九州東部沿岸における歴史津波の現地調査, 東京大学地震研究所彙報, Vol.60, pp.439-459, 1985.
- 29) 地震調査研究推進本部ホームページ: 日向灘の地震の過去の発生状況と被害
- 30) みなと財団ホームページ: : 美々津港の「みなと文化」
- 31) 名瀬測候所ホームページ: 奄美地方の津波による被害

(2015.4.6 受付)