

安政東海・南海地震 (1854) の津波による駿河国清水湊、 及び紀伊田辺での市街地火災の発生

City Fires induced by the tsunamis of the 1854 Ansei Tokai-Nankai Earthquakes in the residential areas in Shimizu Port, Shizuoka City and in the central part of Tanabe City, Wakayama Prefecture

都司 嘉宣¹・増田 達男²

1. 津波による市街地火災の先例

2011 年東日本震災の時には、合計 303 カ所で火災が発生したが、そのうち 146 件が津波に起因する津波であることが指摘されている (消防庁消防研究センター, 2011)。いっぽう、東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ (2011) は、津波に被災した沿岸市町村の約 5,500 点において、各ピンポイントでの津波浸水高さを記録している。筆者ら (都司・増田, 2018) は、この消防研究センターの報告に記録された津波による火災発生の大多数の地点での、津波浸水高を照合し、市街地の火災は、津波浸水高 3 ~ 4m のところと 6m の所に分布の山があり、津波浸水高さが 8m を越えた場所ではほとんど火災は生じていなかったことを検証した。また、東日本震災の津波による初期発火原因については、商用電源の電気系統のショートによる火花、自動車のバッテリーを初めとする電気系統の海水浸入によるショートを挙げている。また津波によって浮遊した LP ガス (プロパンガス) のボンベの口金の破損による可燃ガスの噴出が、火災拡大の一つの要因であったことを論じている。この場合ボンベからの可燃物質の漏洩だけでは発火原因とはならないので、初期発火要因として金属同士の衝突による衝撃火花の発生 (「火打ち石効果」) が挙げられている。宮城県名取市閑上 (ゆりあげ) では局部的な火災が発生した。類焼によって着火し

た LP ボンベや燃えた木片などが燃焼しながら浸水高 2 ~ 3m の津波によって浮遊して内陸の集落に運ばれ、着地点の各所に局所火災を誘発した事が知られている。

津波による火災として、今もわれわれの記憶に残るものは 1993 年 7 月 12 日 22 時 17 分におきた北海道南西地震 (M7.8) の津波による奥尻島の青苗の市街地の火災であろう。地震発生の直後、南北に延びた集落内の 2 カ所で生じた火災は、夜明けまでの 8 時間にゆっくり燃え広がり、青苗の集落のほぼ 80% を燃焼し尽くした。このときは、①津波によって破壊された家屋ががれきの堆積となって、火災を持続した、②各家の外側に設置された石油タンクが火災の高熱によって次々と破裂し、中の灯油がぶちまけられて火災を持続した、という 2 つの要因が指摘されている (例えば、朝日新聞『奥尻 その夜』取材班, 1994)。

閑上の例でも、青苗の例でも、津波がなく地震の揺れだけで起きた火災であったら、多分火災発生点付近の市街地のただ 1 軒ないし数軒の局所的な火災にとどまっていたと考えられる。すなわち、十分に付近住民の自助努力、あるいは現地の消防署の消火活動で十分局所的火災の範囲で鎮火が可能であったと考えられる。しかし、津波による瓦礫の堆積の発生と、津波による火種の遠方への浮遊拡散があったために、火災に被災した市街地が著しく拡大したと考えられるのである。

このような津波による火災の拡大の先例は昭和 8 年 (1933) 三陸地震津波の釜石の市街地の火災に見ることができる。すなわち、津

¹ 地震津波防災戦略研究所

² 金沢工業大学

波が釜石の市街地に浸水した時、電気系統のスパークが出火原因であるという証言がある。この場合も、津波による燃焼物の流出拡散がなければ、火災は 1 軒ないし数件の類焼にとどまっていたはずである。しかし、津波による瓦礫の堆積形成と、燃焼物の浮遊拡散によって釜石の市街地の 216 軒もの家屋が焼失している（『岩手県昭和震災誌』, 1934）。このときの釜石町の津波の高さは 5.4m であって（宇佐美, 2003）、筆者らが解明した津波による市街地火災のピークに符合している。

それでは、局所的な火災から、津波によって広範囲の市街地の焼失に発展した例は、明治中期以前の、歴史記録の中にも見いだせるであろうか？ 本研究では、安政元年(1854)に起きた安政東海地震・南海地震の記録の中に、このような例を 3 例見出した。駿河国清水湊（静岡市清水区）、紀伊国田辺城下（和歌山県田辺市）、および土佐国高知城下（高知県高知市）の事例である。本稿では、津波によって市街地火災がどのような過程をたどって拡大していったかが古文書記録によって記録されている清水湊、および田辺の市街地火災について詳述する。

2. 安政東海・南海地震の津波による火災

2.1 地震発生の季節、および時刻

安政東海地震 (M8.4) は海溝型の巨大地震の一つとして、遠州から熊野海岸沖合の東海沖の海域を震源として、幕末の安政元年十一月四日朝五つ半 (1854 年 12 月 23 日午前 9 時) に発生した。震源は駿河湾の内部、富士川の河口域にまで達していた。

安政南海地震 (M8.4) は、紀伊半島南西沖から四国南方海域を震源として発生したやはり海溝型の巨大地震で、安政東海地震の発生の安政元年十一月五日、申の中刻 (1854 年 12 月 24 日 17 時) 頃に発生した。

この 2 つの巨大地震は、南海トラフ沿いに起きた巨大地震のペアの一つであって、ともに大きな津波を伴っており、津波によっても

大きな被害を生じた。この両地震の発生の季節は、太陽暦日付を見て分かるように冬至の前後に当たっており、季節的に火鉢や囲炉裏による暖が取られていたはずで、火災が起きやすい季節であったと言える。時間的には、安政南海地震のほうが 17 時に発生していて、夕食準備中の時刻に当たっており、火災が起きやすい刻限であったと言える。ただし、安政東海地震の発生時刻は午前 9 時であって、炊事に伴う火の使用が多い時刻ではなかった。

安政東海・南海地震の津波による火災の発生地点は、駿河国清水湊（静岡市清水区）、紀伊国田辺（和歌山県田辺市）、及び高知城下の 3 地点である。

2.2 安政東海地震による駿河国清水湊・江尻宿（静岡市清水区）の津波火災

(1) 清水湊と東海道江尻宿

駿河国清水湊は三保半島という天然の防波堤に懷かれた良港であって、江戸期には江戸・大坂間の海運の重要な中継地点の港として繁栄していた。清水湊は、巴川の河口付近の西側平野に川に沿って南北約 1km の市街地を連ねていて、「清水湊八町」と呼ばれていた。河口から遠い北側から上一丁目、上二丁目、本町、袋町、本魚町、新魚町、仲町、そうして一番南側に美濃輪町と呼ばれた街区があった（図 1 参照）。幕末・明治期の実業家・侠客であった清水次郎長（本名：山本長五郎）は、駿河国清水湊美濃輪町で安政東海地震の津波、火災を実体験しているはずである。

清水湊に最も接近した東海道五十三次の宿場町は江尻宿であった。現在では、清水湊地区と江尻宿は市街地が連なっているが、明治期までは清水湊と江尻宿とは、市街地が連続していなかった。幅 1km ほどの水田地帯を挟んだ別個の集落であった。しかも、両集落の間には巴川が流れており、相互間の火災の類焼は容易には起き得なかったはずなのである。

明治期に刊行された 2 万分の一地図を図 1 としてかかげ、対応する現在の地図を図 2 として掲げるが、この図を見れば、これらの事



図1 明治年間発行の2万分の一地図上に表記された、清水八町（上一丁目，下一丁目，本町，袋町，本魚町，新魚町，仲町，美濃輪町）と江尻宿三町（魚町，中町，下町）と江尻宿五町（紺屋町，伝馬町，鍛冶町，鋳物師町，本郷町）の位置図。本郷町の北に続く辻村など6ヶ村に属する東海道沿いの市街地も江尻宿に含まれるが，本郷町以北には旅宿はない。

情は容易に理解することができるであろう。また次節で掲げる古文書の記述もこの地図を念頭に置いて読めば，事の推移をより正確に理解することが出来るであろう。

（2）清水湊と江尻宿の火災

安政東海地震の津波は，清水湊，江尻の両方の市街地に侵入している。そして，津波被災の後襲った火災は，清水湊，および江尻宿の双方に及んでいるのである。地震史料を見ておこう。次の文献（a）は，清水八ヶ町小前惣代から御番所へ差し出した文書である。現地で直接体験した人の記録であって，もともと信憑性が高い。嘉永7年12月1日の日付記載があり，安政東海地震の26日後に作成された文書である。

文献名のあとの「(S5B51-855)」などの注記は，参考文献表に挙げられた地震史料の略号と，その中での掲載ページ数である。

(a) [乍恐以書付奉嘆願候](S5B51-835)

去ル四日古今未曾有之大地震家居土蔵物置小屋に至るまで皆潰，即刻八方より急出火剩（あまっさへ）烈風にて猛火黒煙りに相成即死怪我人夥しく。危難を遁（のが）れ候者は恐怖仕（つかまつり），前後途方を失ひ金銀米銭衣類諸道具持出し候間無之，町方一円忽ち焼失灰塵に罷成，その上，津浪向島を打越，逆浪にて大船は破損多，漁船小舟は押し流され

（解説）この文によると，事の進展順序は次のようである。

- (A) 強い地震があつて，居住家屋，土蔵，物置小屋などはすべて全壊となった。
- (B) 地震直後，多くの場所から発火があつた。
- (C) 強風のため忽ち火事が拡がった。
- (D) 即死者，怪我人が多く出た。
- (E) 生き残った者も，家財食料を持ち出す間もなかった。



図2 現代の地図上にプロットした清水湊(太実線)と江尻宿(破線)の範囲

注記：江尻宿鍛冶町には鋏や鎌を製作する鍛冶屋が21軒あったことによる町名である。いっぽう、これに北接する鑄物師町には寺院の鐘や鏡を鑄造する鑄物師屋が4軒あった。鍛冶屋は鉄を扱ひ、鑄物師は銅を扱う。両者はまったく別の技術である(以上『静岡県の地名』, 平凡社, 2000)。

(F) 市街地一円は忽(たちまち)ち灰塵となった。

(G) その上、津波が外洋から巴川の対岸の向島を乗り越えてやってきた。

この記載によると、地震の揺れによって居住家屋などがすべて全壊と成った(A)ことから、清水湊では震度は7であったと推定される。清水湊各所で発火し(B), とあるので、火鉢、いろいろの火の上に家具、障子、屋根が倒れかかり、これによる発火が各所に起きたと考えられる。折からの強雨風で火災はたちまち市街地全体に広がった(C)。

ここまでの記述による限り、市街地全体に火災が広がった時点では、まだ津波は清水湊

八町には襲っていないことがわかる。すなわち清水湊八町に火災が拡大した後、津波が襲ってきた(G)と読むことが出来る。

清水湊八町が一番北側に位置する上一丁目の寺院の記録(b)を見ておこう。

(b)[専念寺伝承](住職・曾我賢量氏の書簡, T2-171)

嘉永七年霜月四日快晴, 正四ツ頃(10時頃)大地震, 清水江尻残らず揺り潰れた。当寺境内本堂, 庫裡, 鐘堂, 門, 長屋, 表塀残らずゆりつぶれた。所々火事出来(しゅったい), 清水は美之輪町より始めて焼失。当山は本堂, 門などは残った。西側火事, 屋より出火。

(解説) この文によると、地震の揺れによって寺の庫裡(僧侶の居宅), 鐘楼, 長屋などが全壊した。やはり震度7であろう。清水湊のあちこちから火事が発生した。市街地の焼失は美濃輪町から始まった。というのである。天候の「快晴」と文献(a)の「折からの強風」は矛盾しない。駿河湾では冬快晴が続き、同時に強い西風が吹くのである。伊豆半島の西海岸で「伊豆の西風」と呼ばれる冬の強風である。

「清水八町のうち最南端の美濃輪町から発火した」と誤読しないようにしたい。発火は「所々」から始まっている。そうではなくて、「美濃輪町から始めて焼失」だから「市街地が焼失したのは、美濃輪町からだ」と言っているのである。この記述は文献(a)の記述

「即刻八方より急出火」とは矛盾しない。この寺は清水八町の最北部の上町一丁目にあるが、ここでも独自の発火があって「寺の西側の家屋から出火」と最後に記されている。「美濃輪町から発火」の解釈が誤りであることがこの記事からも了解される。なお、美濃輪町は清水次郎長(山本長五郎)の居住地である。

次の文献(c)は清水八町の中心部の本町にある寺院の記録である。

(c)[妙生寺清水正賢住職書簡](清水市本町12-3, T2-171)

湊町(清水湊)中十六ヶ所より出火。忽ち中焼失となり、当山も類焼した。

(解説) この書簡によると、清水湊八ヶ町

では地震による家屋倒壊によって16カ所で発火している。たちまち町中が焼失し、妙生寺も類焼したと言うのである。津波のことは全く触れられていないことに注意したい。

清水八町の被害数については次の(d)の記述がある。

(d) [清水町沿革誌] (大正6年, 清水町役場刊行, S5B51-841)

当時罹災人員等ヲ届出タル調書ニ依レハ其内容左ノ如シ

清水八ヶ町

家数 760 軒, 皆潰之上焼失

土蔵 170 ヶ所, 同断

物置数不知, 同断

寺院 7 ヶ所, 皆潰

内 2 カ所, 焼失

人別 3600 人余

内

即死人 50 人

怪我人 250 人

(解説) この文献自身は大正年間に書かれたものであるが、元になったものは安政東海地震発生直後に記された調書に基づいているので、第一史料として記載内容の心配性は高い。この記述によると、火災で市街地が焼失する前に地震によって、全ての家屋、寺院が全壊していることが分かる。現行の気象庁震度で震度7であろう。

次に清水湊からやや離れた場所で記載された古文書を見ておこう。次の文献(e)は清水湊の北東約7kmの、興津川にかかる新幹線鉄橋の北側の当時の谷津村で名主の手によって書かれた文章である。

(e) [小泉憲一家文書] (旧清水市谷津, 小泉家は谷津村名主であった, S5B51-832)

(大地震に付書上ケ其外諸事控)

江尻清水はこのらず潰, その上江尻鑄冶町(ママ, 鑄物師町か鍛冶町か)より清水までは焼失いたし候様子

(解説) この文章が記されたのは、11月6日であって、つまり安政東海地震発生の2日後である。ここには、清水(湊)から、江尻宿の「鑄冶町」まで市街地が焼失したと記さ

れている。図1を見ればわかるように、江尻宿は8つの「町」からなっており、この中に「鍛冶町(かじちょう)」と「鑄物師町(いもじちょう)」の両方がある、南北に接しあっている。原記載の「鑄冶町」はいずれかの誤記なのであろうが、いずれの誤記なのかは判然としない。ここで、『静岡県の地名』(平凡社, 2000)を見ておこう。

(f) [静岡県の地名] (平凡社, 2000, p500, 江尻町の項)

いわゆる安政地震の被害は、江尻宿全家数826のうち焼失家屋464, 全壊家屋115, 半壊18, 大破85, 小破135, 死者20, 怪我人41を出している(旧佐藤家文書など)

(解説) この記事によって、焼失464から小破135までの5個の数字を合計すると817になる。無事だった家はわずか9軒であったことになる。焼失家屋数を全戸数で割ると、56.2%もの家屋が焼失したことになる。江尻宿は、全部で9ヶ町プラス辻村他5村からなり、清水に近い南の方から北の方へ、魚町(家数52), 中町(33), 下町(46), 七軒町(21), 紺屋町(56), 伝馬町(107), 鍛冶町(75), 鑄物師町(46), 本郷町(65), 辻村(110)他5ヶ村となっている。カッコ内に記した家数は、弘化2年(1845)の数字で、安政東海地震の9年前のものであるが、ほぼ安政東海地震当時の家数に等しいであろう。火災は清水に近い南の方から北に及んでいったと考えられる。魚町から鍛冶町までを加算すると390軒となる。火災限界が鍛冶町までとすると焼失戸数は390軒にしかならず焼失家屋数464軒にはかなり不足する。さらに鑄物師町までを加えると436軒となって、ほぼ焼失家屋数464に等しくなる。したがって、文献(e)の「鑄冶町」は「鍛冶町」ではなく「鑄物師町」の誤記のようである。以上総合して、文献(d), (e)の語る所は、江尻宿9ヶ町6ヶ村のうち、焼失したのは魚町から鑄物師町までの八ヶ町であったと判断されるのである。焼失割合は全戸数の56.2%で、半数を少し超える家屋が焼失したのである。

遠方の記事になるが下田では江尻宿と清水

湊の地震被害について、次の記載 (g) がある。

(g) [頂戴物見舞其外控] (伊豆下田, S5B51-766)

覚

一江尻 半宿ほど焼失 皆潰

一清水 皆潰, 焼失

(解説) この記録によって、火災は江尻宿の半分と、清水湊の全域が焼失していたことが分かる。この記載は江尻宿の焼失率 56.2% にほぼ符合していることが認められるであろう。

(3) 清水湊と江尻宿の震度

筆者ら (2020) は江戸時代の家屋全壊率から震度を推定する基準を提案した。それによると家屋全壊率 1% 未満は震度 5 弱, 1%~3% を震度 5 強, 3% ~ 30% を震度 6 弱, 30% ~ を震度 6 強とした。震度 6 強と震度 7 の境界は、この論文では規定しなかったが全壊率 80% を境界とするのが妥当であろう。

ここで家屋全壊率から見た清水八町と江尻宿での安政東海地震の震度を推定しておこう。火災によって清水八町の市街地はほぼ全部が焼失したが火災消失前の地震に依る家屋倒壊については、文献 (a) の「去ル四日古今未曾有之大地震家居土蔵物置小屋に至るまで皆潰」の記載によって、全壊率はほぼ 100% に近く、現行の気象庁震度で震度 7 であったと推定される。

いっぽう、文献 (f) によると、江尻宿 (江尻三町, 江尻五町, 辻村他五村) 826 軒のうち 464 軒 (56.2%) は市街地とともに焼失している。この 464 軒については、地震による被害数は判明しない。この残り, 362 軒については、被害数は判明している。この 364 軒を分母として被害数から被害率を計算すると、全壊家屋 115 軒は 31.8%, 半壊 18 軒は 5.0% である。全壊家屋のみで全壊率を算出すると 31.8% となり (基準 A), 全壊家屋 + 半壊家屋 $\times 0.5$ を全戸数で割って全壊率を算出すると 34.2% となる。いずれにしても、震度 6 強であったと判定されるのであるが、「震度 6 弱に近い震度 6 強」というべきであろう。

震度 7 の極度に強い揺れを経験した清水では、地震直後に 16 ケ所で独立した発火を生じた。しかし、江尻宿の火災を免れた本郷町以北の半分では火災は生じてはいない。もちろんそこでは発火も生じていないのである。同じ程度の震度 (6 弱と 6 強の間) であった江尻宿の南半分の焼失市街地内でもおそらくそこでの発火 (すなわち原初火災) は生じていないと推定される。

江尻宿の焼失限界の記載として、次の記録 (h) がある。

(h) [M4-97 [嘉永甲寅諸国地震記] (M4-97)

江尻宿大半焼失, 棒鼻少々残る

(解説) 「棒鼻 (ぼうはな)」とは、宿場町の旅宿街の一番外端置かれた棒のことで、この棒の外側には、旅人に宿を供することは禁じられていた。したがってこの文は、「江尻宿のうち、旅宿街は焼失し、その外側の住居は無事であった」の意味となろう。江尻宿で言えば、その北半分に位置する本郷町と辻村ほか 5 ケ村は、江尻宿を構成する市街地には数えられていたが、そこには旅宿は無かった事となろう。

(4) 清水湊と江尻宿の津波火災総括

以上の各古文書記録によって知られる清水湊・江尻宿の安政東海地震による津波火災について、発生と火災範囲の拡大、津波の果たした役割について考察しておこう。

火災の初期発生自体は津波によるものではなく、地震の揺れによる家屋倒壊が原因していることは明白である。ほぼ同時に清水湊八町の 16 か所でも独立して原初出火 (発火) したらしい。このときは、まだ江尻宿には火災は生じていない。その後、巴川の河口、および巴川の対岸の向島を乗り越えて津波が清水湊八町の市街地に侵入してきた。

津波は最終的に、巴川の上流に当たる江尻宿の「鑄物師町」の、中京相互銀行の所在地 (標高 3.1m) まで到達したことが判明している (浸水標高 3.1m, 都司ら, 2019) (図 1, および図 2 参照)。いっぽう、江尻宿の古文書記

録でも、江尻宿の火災範囲は鋳物師町までであることが判明している。それでは、津波の到達限界と火災範囲の江尻宿内の北の限界線がともに鋳物師町と一致しているのは「単なる偶然」なのであろうか？ そうではあるまい。津波の限界線まで火災範囲が広がったのであろう。すなわち、約1km南方の清水湊の八町の街区が焼失しつつあるとき、巴川の河口、あるいは清水湊から見て対岸の向島を超えて津波が流入した。さらに津波は巴川をさかのぼって江尻宿の鋳物師町まで侵入した。このとき津波の流れによって、清水湊から火の付いた瓦礫が江尻宿の街区まで漂着したのであろう。このために、津波の限界線と火災の限界線とがほぼ一致するという結果をまねいたものと考えられる。すなわち2011年東日本震災の気仙沼市鹿折、名取市閑上の火災と同じことが、安政東海地震の清水湊、および江尻宿でも起きていたと考えられるのである。

（5）清水湊と江尻宿の火災の結論

清水湊と江尻宿の火災に津波はどう関与したのかを考察して、この節の結論としよう。津波が来襲する前、安政東海地震の震度7と推定される強い揺れによって清水湊では16カ所で独立した発火を生じ、津波来襲以前に清水湊八町全体に火災が覆い尽くした。このとき、清水湊と市街地が離れている江尻宿の震度は6弱と6強の間であって、独立した発火は記録されて居らず、特に火災は起きていなかったと推定される。筆者らが安政東海地震、明応地震のさい焼津市の南に位置する吉田町の津波浸水をシミュレーション計算を行ったが、その結果から類推すると、清水巴川河口には地震発生後約7分で津波による上昇波が到達する。巴川をさかのぼって、或いは対岸の向島を乗り越えて清水湊の市街地に津波が浸入するのはそのさらに3分後であって、地震後10分で津波は清水湊に到達したはずである。さらに巴川をさかのぼった津波が、約1km上流の江尻宿へ到達するのは、巴川内の水の厚さを4m、河川の流水の速度

を1.0m/秒とすると、秒速5mで津波は遡ったはずで、さらに約3分の後であったはずである。すなわち江尻宿には地震発生後約13分で江尻宿に津波が浸入したと考えられる。

都司ら（2019）によると、江尻での津波浸水高さは3.1m（TP基準）であった。清水湊でもこの高さまで浸水したと推定すると、清水湊の最も下流の美濃輪町の標高が1.8m、最も上流（北側）の上一丁目で2.4mであるから（国土地理院の電子国土Web）、清水湊での地上冠水厚さは0.7m～1.3m程度に過ぎなかったはずである。これでは、木造家屋は津波によって流失も破壊もせず、ただ床上の50cm程度まで浸水したにとどまったはずである（今井ら、2017）。津波そのものはこのようにたいしたことはなかったため、清水湊でも江尻宿でも、被害数にも流失家屋はゼロであったし、溺死者もゼロであった。ただ、この津波浸水が1.0m前後の小さな値であったために、火災で燃焼し始めた家屋を構成していた木材の火は、消えることなく上流の江尻宿まで漂い運ばれ、江尻宿の南半分の市街地の焼失をもたらしたのと考えられる。

もし津波がなかったならば、火災は清水湊八町の範囲に留まっていて、江尻宿は地震の揺れによる被害のみですんだであろう。この意味で、津波は火災被害を拡大したのである。東日本震災のさいの宮城県名取市閑上で発生した局地火災から発した火が、燃えた木材やLPガスボンベとなって3mにも満たない津波によって背後の内陸の集落に運ばれ、そこで点々と火災が発生した事例ときわめてよく似た事例であった、ということが出来る。将来の東海地震にさいしても起きうる事態であることは記憶しておく必要がある。

2.3 安政南海地震による和歌山県田辺市の津波火災

（1）和歌山県田辺市中心街での安政南海地震の津波の浸水高さ

和歌山県田辺市では田辺湾南方の新庄町地区で津波浸水高が高くなり、ここでは被

害も津波による流失家屋、溺死者も多く出現した(今井ら, 2016, 矢沼ら, 2017, 都司, 2018)。しかしながら, 今回議論の対象とする田辺の中心街での安政南海地震の津波の浸水高は, 袋町で 4.1m と測定されている(矢沼ら, 2017)。いっぽう, 田辺市街地の地面の標高は, 会津川に最も近い本町で 2.2m-3.0m, 中心部の袋町(現在の福路町)で 3.1m-5.7m であった。したがって, 津波来襲時の地上冠水深さは 2.0m 未満であって, やはり津波そのものによって流失, 倒壊家屋はほとんどなかった。袋町は, 町の中央部までしか浸水していない。

(2) 田辺の火災の時間経過

安政南海地震は安政東海地震の翌日の夕刻申中刻(16時)ごろ, すなわち約 32 時間後に起きた。安政南海地震によって和歌山県田辺市でも津波による市街地火災が起きている。

田辺での市街地火災も津波によってひきおこされているのであるが, この津波は安政南海地震の本震による津波ではない。この事情を次の文献(a)によって見ておこう。

(a) [田辺町役場記録] (M4-90)

(以下の本文で一つの事象が起きるごとに(A)~(G)の符号を記しておいた)。

安政元年,

一, 十一月五日, 天気, 一兩日以前より小さき地震, 屢(しばしば)揺候処, 申中刻(16時)に至り, 夥敷揺(A)にて市中江川浦一統惑乱致, 海中に而は大砲の如く, 俗に海鉄砲と相唱へ候鳴続に而, 夕方まで止み不申(もうさず), 市中大分潰れ家有之, 貴賤老若差別なくあわて驚き, 上を下へと及騒動候処, 海中より高浪寄せ来り(B), 本町, 片町紺屋町は不残(のこらず), 袋町小坂の下まで, 下長町は中程まで, (中略, 市街地背後の浸水, 住民の避難を述べる。ここまで火災の記述なし)。

同夜五つ時頃(20時)又々大揺りにて(余震の一つ)(D), 津波は同様に上り申候(E)

同夜(五日夜)五つ半(21時)過ぎより町内所々より出火(F)。七日暁(6時)まで

市中大半焼失致し候(G)

(解説) この文献は, 表題は[田辺町役場記録]となっているが, 近現代に書かれた文献ではない。全体が江戸時代の文体である上, 末尾に「十一月十八日」と記されているので, 安政南海地震の本震発生後の 13 日後に町の支配的な役割を担った人物によって公的な立場で記された文献であると認められる。

上記の本文には, 新たに事象が起きるたびに(A)~(G)の記号を付しておいた。すなわち

(A) は五日 16 時ころの安政南海地震の本震による揺れ。

(B) は安政南海地震の本震による津波の来襲(16時20分頃)。

(C) は, 田辺城下の第一火災の発現(発火)。この文献には書かれていない。これについては後述するが, 19 時ごろである。

(D) は, 夜戌刻(20時)頃の大きな余震の発生。

(E) は, (D)の余震による津波の来襲(20時20分頃)。

(F) は, 夜 21 時頃に始まった火災の拡大, 田辺城下の中心街区の焼失。

(G) は, 七日朝午前 6 時頃の鎮火である。以下, 各項目を記述に従ってやや詳細に見て行こう。

まず(A)16時ころ安政南海地震の本震の揺れのため, 市中には大分潰家があった。その後, 海から大砲のなるような音が連続して,

(B)津波が市街地に入って来た。この時点ではまだ火災は発生していない。

本震から約 4 時間を経過した 20 時ごろ大きな余震が起き(D), これにも津波が伴っていて, 本震の津波と同様に市街地に海水が上がってきた(E)。「同様に上がり」の表現に注目したい。この余震の津波の市街地浸水が, 本震の津波と同じようであった, というのである。津波第一波の来襲は地震発生後の 20 分後くらいと考えられるので(B)は(A)の約 20 分後, (E)は(D)の約 20 分後と推定される。

その後、21時ごろ田辺城下の中心市街地に火災が拡大した（F）。この市街地の火災は約33時間後の七日の午前6時ごろ終息した（G）。

この記事で注目すべきことは、市街地への火災の拡大は、本震から5時間も経過した21時であることである。また、公的な記録であることから、時刻は他の史料より正確さが高いと推定されることにも注意しておこう。

以上の事象の経過を念頭に置いて他の文献を見ておく。本文中の（A）～（G）の事象の記述箇所には、これらの記号を付記していた。

（b）〔田所氏記録〕（M4-92、田辺大庄屋であった田所氏の記録）（五日16時の南海地震本震、大津波を記した後）

今夜（五日の夜）度々震動、就中（なかんづく）、戌刻（20時）頃大に震申候（D）

一、同夜酉刻過（19時頃）三栖口潰れ家より出火（C）、燃上り候得共、地震に恐れ、一向人も集まり不申、漸く燃広まり候付、諸役人出張指図致（さしづいたし）、適（たまたま）駆着（かけつけ）候者も有之候得共、何様度々之震動に恐れ候而逃散じ、防兼（ふせぎかね）候に付、火勢愈（いよいよ）裂敷相成、燃え口所々に相分かれ申候。嚇奕（かくえき）たる光、天を焦がし、燐発（かはつ）たる音、地に響き激敷事（はげしきこと）、筆頭に尽くし難し。

一、七日辰刻（8時）頃。漸く鎮申し候（G）。北新町三栖口、南新町、勝徳寺町、孫九郎町、上長町、秋津口、下長町、袋町、上片町、本町の横町、右残らず赤地に相成申候。

寺は海蔵寺、本正寺、勝徳寺、焼亡致し候（H）。

（解説）前の文献（a）では、第一火災の発火点と時刻については記載がなかったが、それは文献（b）に記されている。この火災の発火点はただ1か所で、北新町のなかの三栖口の倒壊家屋であるという。発火が始まったのは「酉刻過」である。「酉刻」は18時を

中心に前後1時間ずつの時間帯を含むので「酉刻過」は現行時刻の19時ごろに相当するであろう。本震発生から3時間を経過した時刻である。これが田辺での第一火災（C）である。

周辺の人々は余震の揺れを恐れてだれもこの火災を鎮めようとする者はいなかった。火事が広がり始めたので諸役人に指図したが、たまたま近くにいた役人も余震の揺れを恐れてみな逃げ散ってしまう。火の勢いがますます強くなって、「燃え口があちこちに散らばり」火災の範囲が広がった。

原文にはこう記録されている。ここには「燃え口（火の付いた材木など）所々に相分かれ」とあって、火のついた家の材木などが周辺に散らばって行って移動して行ったと書かれている。そうなった理由は書かれていない。しかしわれわれは、文献（a）で、20時ごろ大きな余震があり、本震と同じように津波が市街地に上がってきたことを知っている。当然、「燃えた材木が散らばって、火災範囲が拡大した」のは、この20時の大きな余震による津波のためである、と考えられるのである。

発火点に関して、次の文献（c）にさらに詳しい記述がある。

（c）〔田辺市史〕（K-279, S5B52-1595）

（五日申刻、16時）同時に津波が起こって海水がのぼりはじめ、下片町、本町、紺屋町、下長町、浄行寺の後ろの方から秋津口、ならびに江川浦、古町糸田方面その他に侵入し、本町横丁で水深五尺にのぼった。（中略）そして酉刻（18時）に至って、三栖口立花屋嘉兵衛、岡屋源助両潰れ家の間から出火した（C）。

（解説）この文献では発火時刻は「酉刻（18時）」となっているが、江戸時代の時刻は約2時間の誤差は見込まれるので、ここにいう「三栖口の発火」は文献（c）の「三栖口の酉刻過ぎ（19時）」の発火と同一の事実をさしているのに間違いはあるまい。この文献（c）によって、発火点となった潰れ家の場所が「三栖口立花屋嘉兵衛、岡屋源助両潰れ家の間」とピンポイントで知られる。

(3) 田辺の市街地火災の範囲

ここで、「三栖口」という地名が出てきた。また、文献(b)には、市街地の焼失を起した町名が記載されていた。これらの地名が現在の田辺の市街地図のどこに相当するのかを述べておこう。を理解するために「参考」として江戸期の田辺の町割りを熊野街道の配置について詳述しておこう。図3を参照されたい。

田辺市街地は、古代から、京都・大坂から熊野本宮へ参拝する「熊野街道」の順路に当たっていた。熊野街道は現代の観光用語としては「熊野古道」と書かれることが多い。

京都から熊野本宮を目指すには、京都から淀川を下って窪津王子(大阪市中央区天満橋付近)に達し、ここを起点として、大阪湾の東海岸に沿って和泉国を南下し、雄ノ山峠から紀伊国(和歌山県)に入り、さらに海岸沿

いに南下して田辺に達する。ここまでの道を「紀伊路」と称する。熊野街道は田辺で、内陸に入り、三栖王子、近露王子を経て熊野本宮に達する「中辺路(なかへじ)」と、田辺から海岸に沿って東に進み串本を通過して那智に達する「大辺路(おおへじ)」の二路に分岐する。その分岐点は、江戸期には、田辺の北新町の南西角の地点で、図3に「B」と記した地点である。

田辺での熊野街道の経路は図3を参照されたい。図3の左端「A」と記した所から始まる東西に走る太実線が熊野街道である。田辺の西の芳養(はや)王子から東行した街道は、会津川に架かる秋津川大橋を渡って田辺市街地に入る。熊野街道を東に進むと最初の町は「本町」、ついで「下長町」、「上長町」を過ぎて「北新町」の南西角に達する(図3のB点)。ここからさらに東方向に直進すると「大辺路」に入り、街道の北側が北新町、南側が南新町

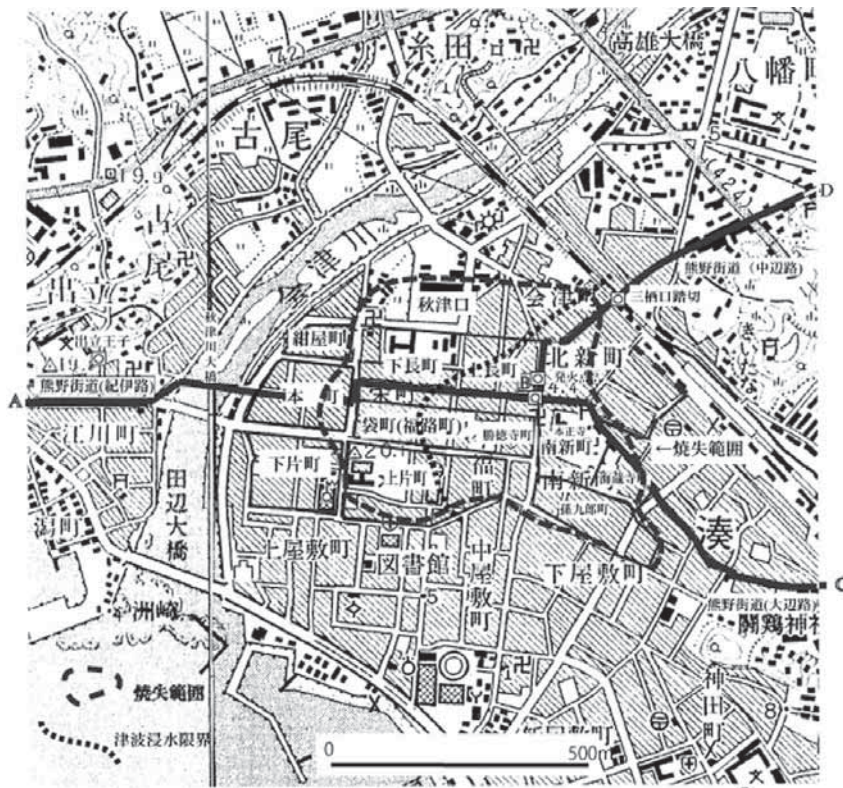


図3 田辺の幕末期も町名配置。太実線は熊野街道で、AB間は「紀伊路」、BC間は「大辺路」、BD間は「中辺路」の区間。間隔の狭い破線は、標高5.1mの等高線で、ほぼ安政南海地震の浸水範囲。間隔の粗い破線はおよその焼失範囲。細かい破線は津波の浸水限界(標高4.1m, 矢沼ら(2017)による)。

である。このあと鬮鶏神社の北側に沿って進み、街道は田辺の市街地を離れる（図3のC点）。いっぽう図3のB点から左折して北に進む道が分岐している。この道は、三栖王子、近露王子を経て険しい山道を経て熊野本宮に達する「中辺路」の熊野街道である。さて、「三栖口」というのは「B」の分岐点から北新町の街区を通過し終わる点までの道路に面した市街地を指している。この道路は三栖王子に行く道であるから「三栖口」という。郵便の住所地名としては消滅したが、地元では現在も「三栖口」と呼びならわされている。現在ではこの道の途中でJR紀勢本線を横切る「三栖口踏切」がある（図3参照）が、B点からこの踏切までが「三栖口」である（「紀伊国続風土記」を参照した）。この文献(c)によって、発火点の位置は三栖口の「立花屋嘉兵衛、岡屋源助」の潰家の間であることは判明しているが、残念なことにこの二人の居家が三栖口のどこであるのかは未調査である（いずれ田辺の郷土史の専門家に問い合わせたい）。図3では、B点に近いところに仮に「発火点」とプロットしておいた。

文献bには、焼失した町について次のように記載されている。

北新町三栖口、南新町、勝徳寺町、孫九郎町、上長町、秋津口、下長町、袋町、上片町、本町の横町、右残らず赤地に相成申候。

寺は海蔵寺、本正寺、勝徳寺、焼亡致し候(H)

「赤地に相成」は「すべて焼き尽くしてしまった」の意味であろう。

ここに記された町名が現代の2万5千分の一地図のどこに当たるかは、『紀伊国続風土記』、『和歌山県の地名』（平凡社、1983）などによって知ることが出来て、図3に書き入れたとおりである。これらの史料によって幕末期の町割りを推定する作業は相当複雑であったが、ここにその詳細を述べることは省略する。結果は図3に書き入れておいた。

幕末期の町割り配置が分かれば文献bの文章によって焼失した範囲を現代地図の上に推定することが出来るが、ここで注意点を述べておこう。上のリストに無い町は焼失範囲に

は入っていないのである。すなわち、次の点に注意を払った。

- ① 紺屋町と下片町は焼失範囲の中には入っていない。
- ② 本町は東側の横町だけが焼失し、本町の大部分は無事であった。
- ③ 北新町は「三栖口」沿いだけ、すなわち西辺だけが焼失し、中央部、東部は無事であった。

以上の点を留意して、焼失範囲を推定すると、図3の粗い破線で示された範囲となる。

矢沼ら（2017）によると、安政南海地震の津波の浸水高さは袋町の半分が浸水したことから4.1mとされる。図3の範囲で、およそ地面標高4.1mの等高線を細かい破線で描いたが、これがおよその本震の津波の限界線であると推定される。焼失範囲の約半分の区域が、津波浸水範囲と重なっている。三栖口の1点で始まった火災が、津波によって燃えた木材などが拡散されて、広域の火災となったことを推定することができる。火災は1日半も続いたため、火災範囲は津波の浸水域からさらに外へ拡大したことが見て取れる。

（4）田辺市街地に火災が拡大した時刻、焼失範囲にかんする近隣村の証言

田辺市街地に火災が広がり始めたのは、20時の最大余震の後、21時ごろであるとすでに論証したが、これを裏付けるのが田辺市街地の北に接する新庄村（現在田辺市新庄）で記された次の文献（d）である。

（d）[津波真記]（田辺市新庄、森本村次の手記、S5B52-1592）

五日七時半時（17時）頃又々大地震（A）、（以下、田辺市新庄地区の津波被害の詳細な事情を述べた後）

一、五日の夜四ツ頃（22時）大地震（D）、猶津浪塩込引至而巖敷（E）、夜八ツ時（午前2時）頃塩静に相成申し候

一、田辺御城下大地震（X）より出火二付、北新町東より長町式丁本町入り口、夫より袋町横町孫九郎町南新町残り無く焼失仕り候。

(解説) 大きな余震は夜四ツ (22 時) とあるが、これは津波を伴っていたと書いてあることから、文献 (a) の戌の刻 (20 時) の地震と同一であると考えられる。江戸時代の夜の時間は正確を期しがたく、2 時間程度の誤差は生じうる。以下ではこれを「20 時の地震」として扱う。

上の文の (X) の「大地震」は安政南海地震の本震 (A) の「大地震」を言うのであろうか? それとも、20 時に起きた大きな余震 (D) の「大地震」のことであろうか? 次の二個の理由から (D) の方であると考えられる。

[理由 1] (D) は (X) の 2 行前に現れる。(A) は活字本の原文では 22 行も前に現れる。自然な理解としては当然、(X) の「大地震」は直前に書かれた (D) の「20 時の大地震」を指すとみるべきである。

[理由 2] また (X) が 16 時ころ起きた本震の (A) を指すとすれば、「田辺城下の火災は、16 時の本震のあと間もなく (17 時頃) 起きた」と主張していることになり、これは田辺の記録 (a)、および (b) の記載とは明白に一致しない。

以上 2 つの理由から (X) の大地震は (A) ではなく (D) の 20 時の余震の揺れを指している、と理解すべきである。

すると (X) を含む文章全体の意味は、「田辺城下で市街地の出火は夜 20 時の後に起きた」と独立に証言していることとなろう。すなわち、市街地の出火は、大きな余震による津波 (E) の後に起きたのである。なお、「長町貳町」は上長町と下長町のこと。焼失町域の記載は文献 (b) の記載と矛盾しない。田辺城下の北の郊外に位置する富田組の次の記録の中にも田辺市街地の焼失した町名が記されていて次の通りである。やはり文献 (b) の記載と矛盾しない。

(e) [中岩五郎左衛門久朝・嘉永七年大地震津浪記録] (富田組大庄屋、白浜町、SZ-765)

一、田辺御城下大地震、潰家より出火いたし、北新町、南新町、上長町、下長町、袋町、

上片町、等皆々焼失、殊の外大火也。

(解説) 田辺の南東約 5km にある富田組の大庄屋が記した上の文献にも焼失した町が列挙されている。文献 (b) の記載とほぼ一致している。

(5) 家屋被害総数と死者総数

つぎの文献 (a) および (f) は、田辺市街地 (城下) の被害数の記録である。見やすさを重視して被害数はアラビア数字で記した。

(a) [田辺町役場記録]

町焼失、潰家共、棟数 750 軒余
内 355 軒 家居焼失、266 軒 (解説参照) 土蔵焼失、14 カ所、座敷焼失、
3 カ所 寺焼失、110 軒 家居土蔵潰れ家、5 軒 家居流失
死人 9 人、内 5 人 流失、4 人
焼死

(解説) $355 + 266 + 14 + 3 + 110 + 5 = 753$ となるので冒頭の「750 軒余」の記載とよく整合している。ところが M4-95 の原文では「366 土蔵焼失」とある。しかしこれだと合計数が合わない。上の数字は S5B52-1595 に掲載された『田辺町誌』によって 266 軒に訂正したものである。この数字は田辺城下市街地の被害数である。津波による流失家屋が田辺城下ではわずかに 5 軒であることに注目しておく。前に推定した通り、地上冠水深さが 2.0m かそれ以下では家屋はほとんど流失しない。田辺の町 (市街地) でもわずかに 5 軒しか流失していない。ただし、津波による溺死者は 5 人生じている。

次の文献 (f) には、田辺城下 (町) と郊外 (在、ざい) の被害の合計数が記されている。

(f) [地震に付き田辺領分町、在 (郊外) 損亡書上] (大庄屋・田所古衛士の筆記、M4-95)

一、潰家 255 軒、流家 532 軒、焼亡家 441 軒、寺 3 カ所焼亡
土蔵焼亡 264 ケ所 焼亡人 4 人、
流死人 20 人

(解説) この数字は、田辺の城下 (町) と、

田辺領分の在（ざい＝郊外の村々）の被害数の合計で、新庄村などで生じた被害の数字が合計されている。文献（f）に記された数字から文献（e）に記された数字を引き算すれば、在（郊外の村々）だけの被害数が算出できる。やってみると、

「在」すなわち郊外での潰家は 145 軒、焼失家屋は 86 軒、流家は 527 軒、流死人は 15 人、焼死人は 0 人となる。田辺城下ではわずか 5 軒しか津波で流失していなかったのに、郊外地域では津波による流失家屋は実に 527 軒に達していた。これらの津波被害は、田辺に南接する新庄地区の津波被害であると考えられる。新庄は V 字形をなす田辺湾の最奥部に位置しており、津波エネルギーが集中したと考えられる。

田辺城下以外でも火災消失家屋が 86 軒生じている。これは、主として秋津口（図 3 参照）での焼失家屋と考えられる。秋津口は田辺城下の市街地に接していながら、城下には含まれない。そうしてここにも焼失範囲が及んでいたのである。

（6）安政南海地震津波（1854-b）による火災進行経過の総括

安政南海地震の揺れから本震による津波の来襲、および火災の発生と、火災が中心街の広域に拡がった経過を総括してみよう。

- ① 安政元年 11 月 5 日の 16 時ころ、安政南海地震（本震）が紀伊半島四国南方海域で発生した。その約 20 分後には大津波が田辺海岸を襲った。この津波によって、紀伊田辺の市街地の過半の地域が浸水した。しかし、この時点ではまだ火災は発生していない。
- ② 本震が起きて約 3 時間後の 19 時頃、北新町（地図参照）の三栖口付近で、（地震によって）隣り合う倒壊家屋 2 軒の間から出火した。出火原因は不明であるが、冬という季節から、火鉢やいろりの火と推定される。この場所は津波の浸水範囲内であるが、津波限界線に近く、倒壊が起きてい

なければ床下浸水程度であったと推定される。

- ③ 本震が起きて約 4 時間後の 20 時頃、大きな余震が起きた。この余震によっても本震と同程度の津波が発生した。
- ④ この余震の津波によって、火災の発生した北新町の三栖口付近の火災家屋から、火のついた木材片が流失し、これが拡がって周辺の町域に火災が拡大した。
- ⑤ 中心街に拡がった火災は、約 33 時間後の七日午前八時頃漸く鎮火した。

以上のような経過を見ると、この津波による火災の拡散は、2011 年東日本震災の際の気仙沼市鹿折市街地の火災とほぼ同じ経過をたどったのであると推定される。すなわち、発火した場所は「点」に過ぎなかったが、そこから燃えた材木が大きな余震の津波によって浮遊拡散され火災が広域に広がった。さらに鎮火までに 30 時間以上の長時間を要したために、津波の非浸水域にまで火災が拡大した。

（7）田辺の火災の拡大に果たした津波の役割

以上の経過をたどってみると、もしも夜 20 時ごろ起きた大きな余震による津波がなかったならば、おそらく田辺の北新町の三栖口に生じた発火による火災は、せいぜい発火点に隣接数軒の局所的な火災にとどまっていたであろう。田辺の場合も、津波は局所的な火災を、広域の市街地火災へと拡大する役目を果たしたのである。

3. 結語と残った問題

幕末の安政元年十一月四日、五日におきた安政東海地震、安政南海地震は、地震の揺れによって、沿岸の集落だけではなく内陸部でも多数の地点で発火を起こした。その一つの原因は、一般の家々で季節的に火鉢や囲炉裏の形で火を使っていた季節に起きた地震であったからであろう。そのような局所的な発

火沿岸の集落で発生し、そこへ津波が侵入してきたとき、燃えた材木という火種を周囲の市街地に拡散して広域の火災に発展することがある。本稿では、静岡県清水市と和歌山県田辺市でこのようなことが起きたことを検証した。この 2 つの例に共通するのは、津波がそれほど高くないことである。清水湊・江尻宿では 3.1m ほどであったし、田辺では 4.1m であって、地面標高を差し引いた地上冠水深さはせいぜい 1～2m に過ぎなかった。このため津波による家屋流失もほとんど起きてはいなかった。しかしこういう条件で、津波は最も火災を周辺地域にまき散らすのである。これは将来の東海地震、南海地震の津波防災事項として留意すべきことがらであろう。

安政東海地震のとき清水湊ではほとんどすべての家屋が全壊する震度 7 の極度に強い揺れを経験し、独立して 16 か所の地点で発火した。これに対して震度 6 弱から 6 強であった江尻宿には発火の記録は無く、火災はもっぱら清水湊からの燃える浮遊物がもたらしたものと推定される。田辺の地震の揺れの強さも、全壊家屋もあったが、潰家数(土蔵を含む)は 110 軒で、被害全戸数 750 軒余の 15% ほどで、震度 6 弱であったと考えられる。この揺れで、発火はたった 1 か所であった。ここに、震度と発火頻度にどのような関係があるか? という興味深い問題が浮かび上がる。さらに、安政東海、南海地震の場合、内陸部でも静岡県三島、吉原、掛川、袋井、さらに長野県上田、徳島県徳島市、小松島、高知城下、四万十市中村および宿毛など多数の地点で火災を生じている。これに対して、宝永地震には、火災の発生例は宿毛の一箇所しか知られていない。そこには宝永地震と安政東海・南海地震の地震学的に本質的な差異が現れていることが示唆される。さらに、内陸活断層の地震である弘化 4 年 (1847) 信州善光寺地震、安政 2 年の安政江戸地震にも独立した多数の火災が発生している。地震の揺れが火災発火を引き起こす法則性、その解明は次の我々の有力な研究テーマとなるであろう。

地震による揺れがなく、津波のみによって

火災を生じた例として、元禄十二年十二月 (1700 年 7 月) の北米カスケディア地震による遠地津波によって発生した宮古市鉏ヶ崎の火災の例がある。

4. 謝辞

この研究は、科研費研究 (基盤研究 B) 「南海トラフの巨大地震による大規模火災の危険予測と防災対策 (代表: 増田達男教授, 金沢工業大学)」の一環として行われたものである。

参考文献

- 朝日新聞「奥尻その夜」取材班, 1994, 『奥尻その夜』, 朝日新聞社, pp190
- 平凡社, 1983, 『和歌山県の地名』, 日本歴史地名大系 31,
- 平凡社, 2000, 『静岡県の地名』, 日本歴史地名大系 22, pp1387
- 今井健太郎, 石橋正信, 行谷佑一, 蝦名祐一, 2016, 新たな史料に基づく和歌山県沿岸における安政東海・南海地震の津波痕跡調査, 津波工学研究報告, 33, 121-130
- 岩手県, 1934, 『岩手県昭和震災誌』
- 武者金吉, 1951, 「日本地震史料」, 毎日新聞社, pp757, 「M4」と略記する。
- 仁井田好古, 1839, 『紀伊国続風土記』, (和歌山神職取扱所, 1910, 全五巻)
- 消防庁消防研究センター, 2011, 平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震の被害及び消防活動に関する調査報告書 (第 1 報), 消防研究技術資料, 82, pp320
- 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>
- 東京大学地震研究所, 1987-a, 『新収 日本地震史料 第五巻別巻五ノ一』, pp1438, 「S5B51」と略記する。
- 東京大学地震研究所, 1987-b, 『新収 日本地震史料 第五巻別巻五ノ二』, pp1439-2528, 「S5B52」と略記する。
- 東京大学地震研究所, 1995, 『新収 日本地震史料 続補遺別巻』, pp1438, 「SZB」と

- 略記する。
- 都司嘉宣，1981，『紀伊半島地震津波史料』，
防災科学技術研究資料，60，国立防災科学
技術センター，pp392，「K」と略記する。
- 都司嘉宣，1983，『東海地方地震津波史料
（ ）』，防災科学技術資料 77，国立防災
科学技術センター，pp411，「T2」と略記する。
- 都司嘉宣，増田達男，2018，2011年東日本
震災の津波火災の発生条件，津波工学研究
報告，35，41-74
- 都司嘉宣，2018，宝永地震（1707）および安
政南海地震（1854）の津波の和歌山県田辺
市および白浜町での補足調査，津波工学研
究報告，35，195-207
- 都司嘉宣，今井健太郎，蝦名裕一，岩瀬浩之，
2019，安政東海地震（1854）の静岡県海岸
での津波の高さ，地震津波工学研究，36，
71-106
- 都司嘉宣，今井健太郎，2020，文化元年六月
四日（1804年7月10日）出羽象潟地震の
詳細震度分布，歴史地震，37，（印刷中）。
- 宇佐美龍夫，2003，『最新版 日本被害地震
総覧』，東京大学出版会，pp605
- 矢沼 隆，都司嘉宣，石塚伸太郎，上野操子，
松岡祐也，小田桐（白石）睦弥，佐藤雅美，
芳賀弥生，今村文彦，2017，紀伊半島南岸
における宝永地震津波（1707），安政南海
地震津波（1854）及び安政東海地震津波
（1854）の津波高現地調査，津波工学研究
報告，34，135-182