

四国周辺の津波史料について*

箱 田 顕 雄**

550.342

§ 1. ま え が き

「つなみ」を津浪と書くか津波と書くか統一されてない。このことについては、三好寿氏も日本海洋学会誌(1960)上でふれている。筆者の知る範囲では、松沢・中村両博士の教科書、理化学辞典、大百科辞典、昭和11年版の地震観測法、さらに新しいところでは昭和24年10月3日付 SCAPIN 第204号覚書のような公文書にも津浪と記してある。

ところが気象庁法規集、放送用語集、昭和27年版地震観測法その他では津波と記してある。

するとこれらの混乱は当用漢字の関係で最近変わったとも思えるが、昭和35年改正の予報細則には津浪という言葉もあるし、また気象学ハンドブックや気象学辞典には両者を混用してあって、いずれが正しいか迷わざるを得ない。それでこの報告では便宜上正否は別として古記録に関するもの以外は地震観測法に準じて津波と記すことにした。

津波は物理的には海洋中に、あるじょう乱が起って発生する長波の一連の海面現象であるが、ここでは津波予報中枢として津波予報の手がかりをうることが調査の目的で常識的な地震津波に限った。

津波予報は SCAPIN 覚書に基づいて、昭和24年12月1日次官会議で津波予報伝達総合計画の樹立について審議決定されたのが始まりで、それまでは津波予報という言葉は法的にはなかった。ただ気象官署が善意で津波の来襲が懸念される時は、現在の情報的な意味で大衆に津波の来襲を警告した通報の例はある。従って当時は津波を予報として規定するまでに津波に対する技術的な調査研究は進んでいなかった。それで次官会議の決定事項中にも、実施要領第2項に「津浪の来襲は地震発生後約30分の余裕があるものとして運用を図るものとする」と

明記されているほどである。

かくして発足した津波予報は、その後昭和27年4月1日付中央気象台達第10号の津波業務規程をへて、昭和31年1月1日より従来の予報区が分割され、四国地方の津波予報業務は高松地方気象台が予報中枢として実施してきた。しかし中枢としての予報資料の整備は一朝にしてはならず、この調査も大山の一角に触れることができればと思って、古記録を主体とした調査を進めてみたにすぎない。各方面からの御教示を切に望むものである。

古い記録を取り扱う場合は最初に暦の問題が起ってくる。日本の年号は大きな天災などがあるとしばしば改元された例がある。例えば1096年(永長元年)や1854年(安政元年)の津波の場合は津波のために嘉保を永長に、嘉永を安政にそれぞれ途中で改元されている。かような場合に年号何年の現象とするか議論の対象になる。大谷博士も気象放談第389号(1960)でこの問題を取り上げられた。いずれが正しいかは別として、とにかく混乱だけは避ける必要があるので、武者金吉氏の力作増訂大日本地震史料や、日本大地震年表その他に習って、改元された新しい方の年号に西暦を併記して一応統一して置いた。この問題も前記の「つなみ」の場合と同様早い機会にすっきりした姿にすべきだと考える。

次に日付の問題であるが正平15年10月6日(1360)の津波は、津波を発生させたであろうと推定される地震の日付が前記の史料と年表で1日食い違っている。地震と津波の発現時があまり違うことも問題で、これは理科年表を参照して前記年表の日付を採用して10月5日の地震とした。しかし元禄16年11月23日(1703)の地震は史料や年表の日付は同じで問題はないが、史料中の記録をみると22日夜丑の刻とか23日丑の刻とか書いてある。また寛文2年9月20日(1662)の地震も史料では19日年表では20日とあり、子の刻の表現が違っている。これらから推察すると、昔の日付は必ずしも統一されてなく人によってまちまちであったらしい。古記録の日付は注意する必要があることを付記して置く。なお、

* A. Hakoda: Historical Records of Tsunami on Shikoku Island and Vicinity (Received Oct. 12, 1961).

** 高松地方気象台

津波を伴うような地震は震害地と津波被害地とが必ずしも一致しない。それで津波を伴ったと推定される地震の震央や地震規模は古記録だけでは決定しにくいのが普通である。それで震央と地震規模は理科年表の資料によって記すことにした。

また最近津波の観測網が次第に整備されてきたため津波分布が拡大される傾向にある。1961年2月27日の日向灘地震の津波は四国地方でも被害はほとんどなかったが、遠く富崎の検潮器に潮位変化が認められたと報告されている。従ってこの調査でいう津波分布なるものはその当時の人が気付いた範囲という意味に解してもらいたい。

§ 2. 四国周辺の津波史料

四国周辺とは紀伊水道から豊後水道までの大平洋沿岸、瀬戸内海沿岸、さらにこれの対岸の各地を含む広義のものと解釈願いたい。調査資料は武者金吉編の増訂大日本地震史料と日本大地震年表を主体とし、さらに理科年表その他の文献を参照したが、記述の便宜上武者氏の資料の内前者を地震史料後者を地震年表と記すことにした。なお、津波を起したと推察される地震の状況が不確実と思われるものは、参考のため*記号を付けて置いた。

1. 684年11月29日(天武天皇12年10月14日), 南海道沖地震, $M=8.4$.

地震年表によると、『土佐其他南海, 東海, 西海諸道の震害甚しく, 特に震後の津波は土佐の運調船を多数沈没せしめ, 土佐の田苑50余万頃(11.3~13.7 km²)沈没せしめた』と記されている。

地震史料には, 天武天皇12年とあるのみで発生月日は不詳であるが, どうも同じ地震らしい。

2. 887年8月26日(仁和3年7月30日), 南海道沖地震, $M=8.6$.

地震年表には、『山城, 摂津以下5畿7道の諸国地大に震ひ, 震害甚大なり。津浪は沿海の各地に襲来し, 特に摂津は浪害も甚し』と記してある。史料中には, 四国地方の記事は見当たらないが, 武者金吉氏は『安政元年の大津浪に酷似している』と述べているほどで, 当地方が大津浪に見舞われたことには間違いない。

3. 922年(延喜22年), 熊野灘地震, $M=7.0$.

地震史料によると、『熊野年代記に, 紀伊熊野大地震, 浦々津浪』とあるのみで, 発生月日や津波の詳細は不明である。

4. 1096年12月17日(永長元年11月24日), 東海

道沖地震 $M=8.4$.

地震史料によると、『畿内, 東海道地震強く被害あり, 津波は駿河, 伊勢阿乃津を襲ひ, 浪害を伴なり。大地震のため嘉保を永長と改元す。』などと記している。

紀伊以西の記録は見当たらず, 当地方にも津波の襲来を認めてよいと思われる。

5. 1360年11月22日(正平15年10月5日), 熊野灘地震, $M=7.0$.

地震年表によると、『この地震は, 正平15年10月4日紀伊国地震強く, 翌5日9つ時また地震強く, 6日6つ時過ぎ, 津浪にて紀伊尾鷲より摂津兵庫に至るまで, 津浪打寄せ人馬死する者其数を知らず』と記されている。

そして地震の日付は地震史料では4日を, 地震年表では5日を採用している。しかし, 津波は両者とも6日朝発生と記されている。前者には蓮専寺記と熊谷家年代記の抜粋が記されているのみであるが, 記録から見て津波の前に, 大きな地震が二回以上はあったと推察され, どの地震を本震とするかによって, 日付の食い違いができたと推察される。

6. 1361年8月3日(正平16年6月24日), 南海道沖地震, $M=8.4$.

地震年表によると、『摂津, 大和, 紀伊, 阿波, 山城諸国地大いに震ひ被害甚大, 摂津, 阿波, 土佐の沿岸は津波による被害も甚大であった』と記されている。なお, 地震史料中の参考太平記には、『阿波の雪雲(由岐)という浦では, 俄に潮襲来して全滅し, 流失家屋1,700戸, また摂津難波浦は, 数百町半時ばかり乾上って, 無量の魚ども砂の上にて息つけるほどにて, 海人共我劣らじと拾いける所に, 俄に大山の如き潮満ち来りて海となりければ』とも記してある。

また土佐国編年記事録には、『香美郡田村下庄の正興寺の古文書等多く流失す』また大日本史には『鳴戸洞』などとも記している。さらに阿波海嘯誌略には、『当時流死者60余名を合葬し, 供養の碑を建立した。これが康暦碑である』と記されている。

7. 1403年(応永10年), 熊野灘地震, $M=7.0$.

地震史料には、『熊野地強く震ひ, 津浪襲来す』とあり, 地震年表には、『紀伊津浪を伴う』と記されている。いずれも, 熊野年代記のわずかの記録によるのみで詳細不明である。

8. 1408年1月21日(応永14年12月14日), 熊野灘地震, $M=7.0$.

『紀伊, 伊勢, 鎌倉の海岸津浪に襲はれる』とあるの

みで、被害程度などは不詳である。

9. 1498年9月20日(明応7年8月25日), 東海道沖地震, $M=8.6$.

地震年表には、『紀伊、伊勢から伊豆、相模、房総まで、臨海の国は津浪の害を蒙り、なかんづく伊勢国大湊では、家1,000軒押し流され、5,000人溺死す。鎌倉では津浪が大仏まで来る』などと記されている。しかし地震史料中には四国方面の津波の記録は見受けられぬが、大被害はなかったとしても津波の来襲は認めてよいと思われる。

10. 1510年9月21日(永正7年8月8日), 河内地震, $M=6.7$.

地震年表には、『摂津、河内、山城、大和の国地大いに震い、摂津の海岸は津浪の襲う所となる』と記している。地震史料中の年代記抄節には、『浦々高塩充滿』とあるが武者金吉氏は、「これは大阪湾内に静振が起つたのを誇張したのであろう」と注釈されているが、浪華で人家の損失があった、と記すものもあるらしく、これが真実とすれば、簡単に大阪湾の静振とのみかたづけられないかも知れぬ。この地震は、今村博士によると震央は河内中東部と推定されている。

11*. 1512年(永正9年).

地震年表には記されていないが地震史料には、『8月阿波の宍喰浦では津浪のたゆに流亡し、死者3,700余』と記され、地震の記事は認められない。

12. 1520年4月4日(永正17年3月7日), 熊野灘地震, $M=7.0$.

地震年表には、『紀伊国地大いに震い、沿岸の地は津浪に襲われ、民家流亡す』とあるが、通公記には、『夕刻前風雨、夜に入って雷鳴』という記事もある。

13. 1596年9月4日(慶長元年閏7月12日), 別府湾地震, $M=6.9$.

地震年表によると、『地震後海上に大音響起り、海水遠く引き去りし後、大津浪寄せ来り、別府湾沿岸は甚大な損害を蒙った。津浪は白杵他にも損害を与え、瓜生島(大分市海岸より約5~6町の距離にあり東西一里、南北約20町は、80%陥没し708人の死者を生じた』などと記してある。なお、武者氏は、「1ヶ月前から前震があったが余震のなかったのが特徴である」と付記している。

四国には津波の記録はないが、対岸の津波で少くとも軽微な津波はあったものと推察する。

14. 1605年1月31日(慶長9年12月16日), 南海道沖地震, $M=7.9$.

この地震は本邦地震史上最大級の地震であるが、地震

記録は比較的少ない。震央については諸説があり、大森博士は安房の南東沖といい、今村博士は東海道沖との二元地震だといわれている。しかし理科年表の地震分布図をみると、南海道沖となっているので、震央はこれを採用した。これに反して津波は東は犬吠岬、西は九州におよび、紀伊半島西部の広村では、流失700戸、阿波の鞆浦は波高10丈死者1,000余人、宍喰は波高7m流死1,500人、土佐では甲浦で死者350余人、崎浜で50余人室戸岬付近で400余人、なお、大隅、薩摩の浦浜で大浪による死者を出した。また、伊勢の浦々では、地震後まづ数町沖まで潮が引き約2時間後に津波が来襲した。などと津波の記録は割合に多い。また、大阪は津波の被害があったが、神戸付近は津波の被害はなかった、とも記してある。

15. 1662年10月31日(寛文2年9月20日), 日向灘地震, $M=7.6$.

地震年表には、『9月20日子刻、日向、大隅に大地震日向の佐土原、県、秋月、高鍋、飫肥の諸城邑に大海嘯あり』とあるが地震史料の日向郷土史年表には、『9月19日夜那珂郡の内7ヶ村周囲約8里埋没して海となる』とあり19日の地震としてある。四国方面の津波記録は見あたらない。

16*. 1700年1月27日(元禄12年12月8日),

地震史料によると、『紀伊国潮汐常に異なり、潮水非常に増長す』とあるが他に記録がないので詳細不明。

17. 1703年12月31日(元禄16年11月23日), 房総南沖地震, $M=8.2$.

震央が遠く、当地の地震記録はみあたらない。地震年表の大森博士の津浪分布図にも東海道以西は入っていない。しかし地震史料中の和歌山県古座町役場所蔵の地震洪浪の記には、『熊野の九鬼浦に浪溢入』とあり紀伊水道付近までは津波がきたものと思われる。

なお、この地震は前記のごとく日付が22日夜丑刻とか、23日丑刻とか記録されている。

18*. 1704年(宝永元年),

これは地震年表にはみあたらないが、地震史料には、『紀伊の海岸津浪あり、三輪崎、大地家にて30戸流亡する』と記してあるのみで詳細不明。

19. 1707年10月28日(宝永4年10月4日), 熊野灘南部地震, $M=8.4$.

本邦有史時代における最大級の地震で、地震の被害甚大、津浪は九州南東部から伊豆半島に至る海岸を、悉く襲ったのみならず紀伊水道より浸入して大阪湾、播磨灘に達し、また豊後水道より浸入して伊予の北西岸から防

長の海岸に達した。しかも昼夜11度打ちよせ、第3番目の津浪が最も高く、大阪では潰家1,061戸、死者734人、流失家屋603戸、また木津川口に碇泊中の大船、道頓堀川に突入し日本橋に至るものあり、また、土佐の沿岸では流家1,170戸、潰家4,863戸、死者1,844人、亡所となりし浦は103個所、半亡所36個所におよび、種崎は波高も高く一木一草も残さず、溺死700余人、今村博士の調査では、波高は室戸町6.5m、安芸5.6m、種崎23m、久礼25.7mと推定されており、高知付近で約20km²の地盤沈下(最大約2mが起った)と報告されている。そして海水長く引き去らず船で通行したなどと記録されている。

なお、今村博士は室戸岬から東海道上にかけても、約1m以上隆起したとも報告されているなどと、地震年表に詳述してある。

それから興味があるのは、地震史料中に『今治領、吉田領、松山領は海辺の郷浦悉く大潮入りけれど、大破無し、また讃州丸亀城大いにいたみ、民家村里莫大に流廢す、高松城は悉く町家も破損少し』などと記録されていることである。

20. 1711年12月20日(正徳元年11月11日)、讃岐中部地震。

これは地震史料には記されていないが、地震年表には、『丸亀以西は地震軽微であるが、高松付近で強く、海浜に浪打つこと日の内に10度ばかり、人々山に上って避難した、と珍事録に記されている』とある。これは一応信憑性があると武者金吉は付記しているが、理科年表には潰家1,713戸、死者1,000名、津浪あり、と摘要に記してある。

21*. 1722年9月24日(享保7年8月14日)。

地震年表には記されていないが地震史料には、『尾張、伊勢、志摩、紀伊の海岸津浪襲来し、家屋流失し死者を出す』と記してある。また大野古記には、『8月14日雨後に候所、沖より津浪入り、川筋の家には椽まで上り候』とも記している。しかし地震記録はみあたらない。

22. 1854年12月23日(安政元年11月4日)、東海道上沖地震、 $M=8.4$ 。

この地震は、4日辰の刻過ぎに東海道上に発生したと記されているが、震央が当地から比較的遠く、したがって当地方としては大被害はなかつたらしく記録は少い。しかし地震史料によると、津波は房総半島から土佐湾に至る海岸に襲来したことになるので、おもな被害地は熊野の海岸から伊豆沿岸部で、露国軍艦ディアナ号は、下田若浦に碇泊中大破して終に沈没した、などと記して

ある。

今村博士によると、この地震で遠江東南部では、地盤が南上りの傾動をし、御前崎では80~100cm隆起した。以後500石以下の船でないと出入できなくなったと報告されている。

なお、おもしろいことには、二条家内内番所日記に、『去4日丹後宮津大地震、津浪之由』と記されている。この津浪が直接東海道上沖地震に関係があるか否か、ちよっとろ了解に苦しむが参考のため一応記して置く。

23. 1854年12月24日(安政元年11月5日)、南海道上沖地震、 $M=8.4$ 。

この地震は五畿七道にわたり地大いに震い、土佐、阿波の両国および紀伊南西部特に震害甚大で、火災を伴い被害をさらに増大した。津波は房総半島から九州東岸に至るまで押し寄せ、紀伊、土佐の沿岸は非常の災害を蒙った、さらにこの津波は紀淡海峡より大阪湾に侵入し、多大の損害を生ぜしめた。紀伊和歌山領では流失家屋8,496戸、田辺領では流失532戸、土佐は流失3,202戸、土佐沿岸で浪害の特に甚しかったのは宇佐浦、須崎、手結、浦屋須浦、下田浦、下の加江などで大部分流失した。波の高さは久礼の16.1mを最大とし、種崎11m、室戸町3.3mで、徳島県橋町、穴喰などでも5.5mに達したといわれる。

なお、大阪は木津川、安治川の河口に碇泊していた大小船舶は矢のごとく川上に押し上げられ、被害甚大であった。しかし地震史料中の鈴木大雑集には、『兵庫辺は無難に御座候』とも記されていて、大阪湾の津波は大阪が最も強く、西に行くにしたがって弱くなっていたらしい。

また、書付留には伊達若狭守報告として、『海岸付村方等は高浪に而、所々被損仕怪我人等も有之』などともあり、豊後水道から津波が侵入したことを物語っている。また浦戸港没革震浪記には、『10月中旬頃より潮水干満度を失し、入潮時に落潮となり、落潮時に入潮となる』などとも記されている。あるいはこれは大地震の前徴であったのかも知れぬが詳細不明。

この地震に伴う地盤変動について、今村博士の調査では室戸町辺にて1.2m程度、隆起甲浦辺にて約1m沈下、串本約1.2m隆起、和歌山市外の加太で約1m沈下、また高知、須崎付近では当時の記録で3.4尺乃至4.5尺の沈下をみたという。

しかし前日4日の東海道上の大地震にも地盤変動が認められており、4日と5日の両大地震の変動を正確に分離することは、ちよっと困難であろう。

24. 1896年6月15日(明治29年)三陸沖地震,
(39.6°N, 144.2°E) $M=7.6$.

この地震は震央が遠いため、東北地方でも震害は余り受けなかったが、津波は未曾有の大災害を起し、東北地方の死者約30,000人におよんだ。当地方としては気象集誌第15年第6号に、和歌山県東牟婁郡の沿岸部で、15日夜半頃から16日早朝にかけて、弱い津波の襲来をみたが被害は認めなかった、また宮崎県宮崎郡折生迫港で、『16日午前6時頃から海波に異状を認め、夕刻頃平常に復した』と報告されている程度である。明治以前の地震では、三陸方面の大津波が当地方に達したという記録は全く見受けられなかった。

25. 1923年9月1日(大正12年), 相模灘地震,
(35.3°N, 139.3°E) $M=7.9$.

この地震は通称関東大地震と呼ばれるもので、関東南部沿岸ではかなりの津波を伴ったが、当地方には軽微なものが見られた程度である。

すなわち須田博士によると、海と空第3巻第9号で鳥羽検潮所の記録が第5波で最大126cmを示し、平均周期36.7分、神戸では津波のこんせきを認められる程度であったと報告されている。また震災予防調査会報告第100号甲には、各所驗潮儀にあらわれた津波の最大の高さは大阪0.2m、串本0.5mなどと表示している。

26. 1933年3月3日(昭和8年), 三陸沖地震,
(39.4°N, 144.4°E) $M=8.5$.

この地震は発震後40分で宮古に津波が到達したといわれる。津波の余波は速くハワイまで達し、多少の被害を起したと報ぜられるほどの大津波であった。しかし明治29年の地震より規模は大きいかわらず、まだ前回の津波の記憶がなまなましく残っていたため、津波による死者は前回の約10分の1程度に過ぎなかったといわれる。当地方としては僅かに軽微な津波が観測された程度である。

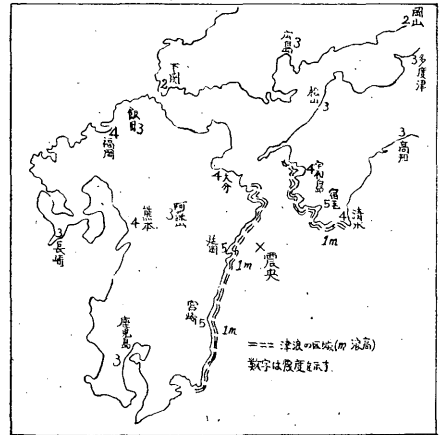
27. 1939年3月20日(昭和14年)日向灘地震,
(32.3°N, 131.8°E) $M=7.0$.

この地震は昭和22年の理科年表には津波の記事はないが、昭和35年版には津波記事がのっている。当時の報告が手もとにないので詳細不明。

28. 1941年11月19日(昭和16年), 日向灘地震,
(32.3°N, 132.4°E) $M=7.0$.

宮崎・大分両県沿岸および四国南西部などに津波が襲来した。四国方面では宇和島で伝馬船一隻が流されたと報告されているくらいで、宿毛、清水も被害というほどのものはなかった。験震時報第12巻第3号によると、清

水港は発震後20分で津波が到達し、最大波高は平常水面より60cmの過高を示したと報告されている。(第1図参照)



第1図 昭和16年日向灘地震の震度と津波の分布

29. 1944年12月7日(昭和19年), 熊野灘地震,
(33.7°E, 136.2°E) $M=8.3$.

この地震は通称東南海大地震と呼ばれるもので、津波は発震後10~20分で熊野灘沿岸地帯に到達し、最大波高6mと報告されている。津波の分布状況は第2図の如くで熊野灘沿岸で5~6m、伊勢湾で1~2m、紀伊水道で約1m、大阪湾で0.5m程度となっている。



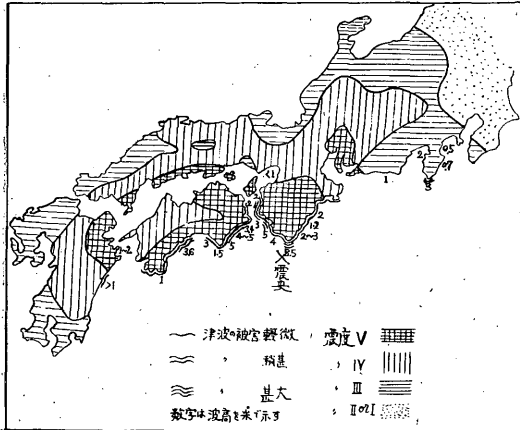
第2図 東南海大地震の震央と津波の分布

30. 1946年12月21日(昭和21年), 南海道沖地震,
(33.0°N, 135.7°E) $M=8.1$.

この地震は和達博士によると、宝永や安政の大地震と比較して幾分小さかったらしいといわれるが、震央が近いので震害も津波による被害もかなりあった。

津波は九州東部から伊豆半島にかけて観測されており、

波高は紀伊水道で最高 5.5 m、大阪湾でも 0.5 m を示し、豊後水道の奥で 1~2 m に達したと報告されている。(第 3 図参照) また穴喰、野根町、甲浦、野見などでは地震後 10 分で津波が到達したと伝えられ、これは計算による津波到着時刻より 15 分くらいも早く津波が到達したことになる。



第 3 図 昭和 21 年南海道沖地震の震度と津波分布

なお面白いことには、森田稔氏の報告によると、津波の海岸に押しよせ方は比較的遅かったらしいといわれている。またこの地震は地盤変動を伴ない、室戸付近では約 1 m 隆起して大船の出入が不能となり、高知付近では約 1 m 沈下したことも報告されている。

31. 1960 年 5 月 24 日 (昭和 35 年), チリー沖地震,
(38°S, 73.5°W)

$M=8.7$.

気象庁チリ地震津波調査報告によると、5 月 23 日 4 時 11 分チリー沖 (日本から約 17,000 km) に発生した地震に伴う津波が遠く太平洋を越えて、日本各地の沿岸に波及して、かなりの災害を起した。最大波高は釧路で 6 m に達しており、全国で死者行方不明者合せて 139 人、全壊流失家屋は合計 2,830 戸に達したと報告されている。

高松地方気象台津波速報によると、当地方の津波は高知で最大全振幅 3.2 m、清水で 2.7 m、徳島および宇和島で 1.6 m、瀬戸内の松山や高松で 30~40 cm に達している。それで土佐湾、紀伊水道、豊後水道などの沿岸では、所によってかなりの被害を受けている。高知県で行方不明者 1 名、全壊家屋 9 戸、和歌山県で全壊家屋 2 戸と伝えられている。

32. 1961 年 2 月 27 日 (昭和 36 年), 日向灘地震,

(32°N, 132°E) $M=7.2$.

震央は海岸から約 50 km 沖合で、震源の深さは約 10 km と推定され、震度は宮崎で V であった。津波は発震後約 30 分で油津に到達、四国の清水では 3 時 40 分頃から最大波高 97 cm の津波が来襲したと報告されている。しかし幸いに四国側の被害はなかった。

なお検潮儀記録によると、高知港、和歌山県の串本、千葉県富崎ほども潮位の変化が認められたといわれる。

§ 3. 津波史料の総括的考察

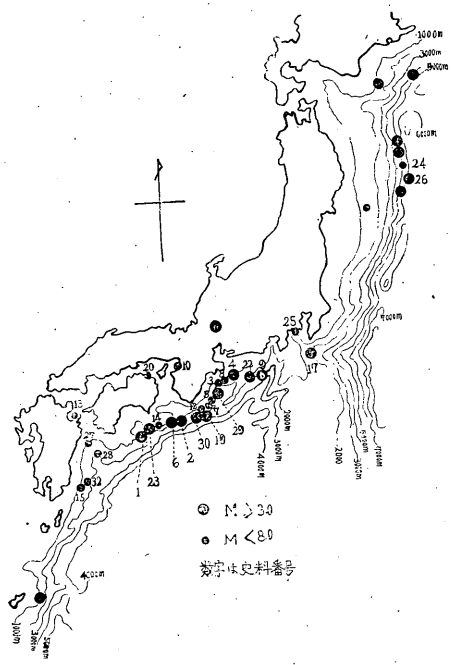
四国週辺に関する津波史料は、西暦 684 年の大津波以降のものが大小合せて 32 回ある。この内比較的観測網の整備された昭和以降の記録を除くと、記録にめりようさを欠き統一性がなく、ときには記録もれもあるかもわからないというのが実状である。しかし津波予報中枢としては、これらの史料を整理して、いくらかでも津波予報の資料を作って置く必要がある。したがってこれらの史料整理中に気付いた点について若干の考察を試みた。

1. 震央と津波の分布

当地方に津波が記録されている地震のうち、現在震央が比較的明らかにされている本邦付近の 27 個の地震について震央分布図を作ってみた。図中の等深線は花井、下村両氏の地図帖を参照して記入した。第 4 図によると三陸沖の地震は、海岸から約 200 km の沖合の 5~6,000 m の深海に発生している。したがって震源が概して遠く地震による被害は、貞観 11 年 5 月 26 日の例を除くと比較的軽くて記録は少ない。ところが津波による被害は三陸沿岸の特殊地形の影響で、大被害を起すことが多く記録も豊富にある。しかしこれらの津波も、当地方に被害を起すことはないらしくて、明治以前の津波記録は全く見当たらない。明治以後になって僅かに明治 29 年と昭和 8 年の両津波を認めたという測候所報告があるに過ぎない。

ところが関東以西の南方海上では沿岸から 100 km 以内の近距離に震央があって、約 1~2,000 m の深海に発生するものと、日向灘、別府湾、その他の沿岸近くに発生するものと二種類がある。いずれも海岸まで近距離で震害と津波の害を同時に受け、さらに大規模な火災さえ伴う場合が多い。

たとえば、第 4 図番号 19 の宝永 4 年の大地震(第 5 図参照)の際は、地震による破壊や火災による被害面積は実に広大であるとともに、今村博士の調査によると津波の高さは高知県の種崎で 23 m、久礼で 25.7 m と推定



第4図 津波を伴った地震の震央分布

されているほどで、一見単調な沿岸地形と思われやすいにもかかわらず甚大な被害がたくさん記録されている。

津波の大きさは震源の位置、地震規模、さらに陸地や海底の地形によってきまるが、記録は津波による被害状況にほとんど限定されているといつてよい。それで便宜上津波の大きさを概念的に被害程度で区分して見た。そして当地方が相当広範な地域に、大被害が記録されたもの、あるいは大被害が推定されるようなものを大津波、比較的広範囲に被害が記録されているもの、あるいはこれが推定されるものを並津波、被害が局部的で軽微かあるいは被害を認めない程度のものを軽微津波ということにして、その時の震央との関係を調べたのが第1表である。表中の震央位置は便宜上四国から潮岬にかけての沖合を南海道沖、潮岬から志摩半島にかけての南東沖を熊野灘、志摩半島の東沖合から伊豆半島沖までを東海道沖、さらに東の房総半島南方沖合までを関東南沖と呼ぶことにした。かくして得られた第1表は、分類のしかたに問題はあろうが、津波予報の資料としては参考になると思う。

第1表を見ると、宝永4年(1704年)熊野灘南部に発生した地震を除くと、6回の大津波の内5回まで南海道

第1表 津波の大きさ地震規模 M

| M | 大津波 | | | | 並津波 | | | | 軽微津波 | | | |
|-----|-----|------|---------|------|------|------|--------|------|------|-------|--------|------|
| | 番号 | 年 | 月日 | 震央 | 番号 | 年 | 月日 | 震央 | 番号 | 年 | 月日 | 震央 |
| 8 ≥ | 1 | 684 | XI 29 | 南海道沖 | 4 | 1096 | XII 17 | 東海道沖 | 17 | 1703 | XII 31 | 関東南沖 |
| | 2 | 887 | VIII 26 | // | 9 | 1498 | IX 20 | // | 26 | 1933 | III 3 | 三陸沖 |
| | 6 | 1361 | VIII 3 | // | 22 | 1854 | XII 23 | // | | | | |
| | 19 | 1707 | X 28 | 熊野灘 | 29 | 1944 | XII 7 | 熊野灘 | | | | |
| | 23 | 1854 | XII 24 | 南海道沖 | 30 | 1946 | XII 21 | 南海道沖 | | | | |
| | | | | 31 | 1960 | V 24 | チリー沖 | | | | | |
| 7 ≥ | 14 | 1605 | I 23 | 南海道沖 | 5 | 1360 | XI 23 | 熊野灘 | 3 | 922 | | 熊野灘 |
| | | | | | 8 | 1408 | I 21 | // | 7 | 1403 | | // |
| | | | | | | | | | 12 | 1520 | IV 4 | // |
| | | | | | | | | | 15 | 1662 | X 3 | 日向灘 |
| | | | | | | | | | 24 | 1896 | VI 15 | 三陸沖 |
| | | | | | | | | | 25 | 1923 | IX 1 | 相模灘 |
| | | | | | | | | | 28 | 1941 | XI 19 | 日向灘 |
| | | | | | | | | 32 | 1961 | II 27 | // | |
| 6 ≥ | | | | | | | | | 10 | 1510 | IX 21 | 河内 |
| | | | | | | | | | 13 | 1596 | IX 4 | 別府湾 |
| | | | | | | | | | 27 | 1939 | III 20 | 日向灘 |

不明 (1711年) 讃岐, (1512, 1700, 1704, 1722年) 地震なし,

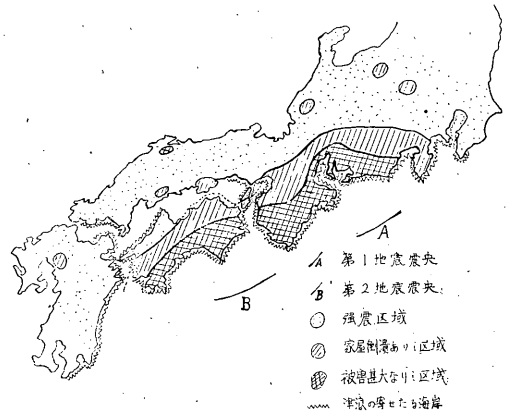
沖に発生した地震に伴っていて、当地方の大津波はまづ南海道沖地震とみてよい。並津波は熊野灘から東海道沖の地震が大部分で、これら以外の地震は日向灘のものでも関東南沖のものでもみな軽微津波でたいして問題にはならない。

しかし当地方は太平洋の海水が、豊後水道や紀伊水道をへて複雑な地形をした瀬戸内海に続いている。地震年表によると、宝永4年の大津波は紀伊水道から侵入して大阪で壊家1,061戸、死者734人、流失家屋603戸を出し、安政元年の大津波では多大の被害を生ぜしめその惨状を物語る津波の碑石が残っている。大森博士の調査によると、津波はさらに播磨灘や周防灘にも侵入したと報告されている。現在大阪湾沿岸地方では台風による高潮は重視されているが、地震津波の恐ろしさは百年あるいは二百年に一度という程度にまだとはいえず、高潮と同等あるいはそれ以上に重視されてよいように考えられる。

かような津波が瀬戸内のどこまで侵入するかを知るために、宝永と安政の両大津波の分布を参照して、過去に津波が侵入した範囲を示すと第5図のようになる。(図中の被害分布は参考のため宝永大地震の時の資料を地震年表から転記してある。) 図を見ると大体われわれの常識と同じで、一応播磨灘西部から燦灘にかけた沿岸部はまづ安心ということになる。しかし昭和35年5月24日のチリ地震津波の際には、高松港の検潮儀は16時50分に全振幅41cmの異常潮位を観測している。最近臨海工業地帯が次第に海に伸び出す傾向のとき、震害を伴う大津波が満潮時に襲来したとすれば、一概に安心してはいられない気がする。

しかも地震史料のなかには気になるようなことが記録されている。たとえば地震史料第2巻P.151には『讃州丸亀城大いに痛み、民家村里莫大に流廢す』とあり、またP.105の谷陵記の一節には『今治領、吉田領、松山領も海辺の郷浦悉く大潮入りけれど大破は無し』などと記されている。前者は讃州の流廢が津波の直接原因によるか、あるいは震害による間接的原因(たとえば海岸あるいは香川名物の溜池などの堤防決壊など)によるか不明であるが、いずれにしても将来の防災面で気になる事項である。後者は今治領も大潮入りけれど大破無しということから推察すれば、少なくとも浸水は十分認めてよいと思われる。この2例がそのまま誤りでないとすれば、瀬戸内に対する常識をいくらか修正する必要も生ずることになる。(このことについては後でさらに記述したい。)

以上は大津波の場合であるが日向灘や別府湾の地震に伴う局部的津波は、対岸の四国地方の地形の複雑性を



第5図 大津波の分布と宝永大地震の被害分布

考慮すると、過去の被害記録が見かけられないからといって手離しの楽観は禁物とも考えられる。昭和16年の日向灘地震の際は清水で60cmの波高が観測され、また昨年(昭和36年)の日向灘地震では最大波高97cmが観測されている。

また讃岐や河内の地震については、前者は津波記録に信頼性が薄いか後者は大阪湾の静振であるまいかといわれているが、昭和2年の丹後地震にも、小さい津波があったと記されている例からみて沿岸部地震も注意する必要はあるように思える。

2. 地震規模 M と津波

震央と津波分布については前項でふれたが、津波は例え地震規模が大きくても、海底に地形変動を伴わないと、地震動だけでは起らないはずである。したがって気象庁発行の地震観測法に、海底の地震に津波があるかないかの境は M が7.6のところ、起った津波が大津波であるか小津波であるかの境は、 M が8.0のところであると記されているが、これは海底に地形変動を伴う地震に付いていわれることで、地震の性格によって震央海域の地形変動は必ずしも一定ではなく、海域によって差異があってもよいはずである。

そこで大津波の対象になる $M \geq 8.0$ の過去の地震を、本邦近海について拾い出して分布を見ると(第4図参照)、大津波を伴ったものは、三陸沖から北海道南東沖にかけて6回、東海道沖から南海道沖にかけて11回あるが、その他の2回すなわち1891年(明治24年)岐阜県に起った濃尾地震と、1911年(明治44年)喜界島付近に起った海底地震は津波を伴っていない。前者は内陸地震で一応理解できるが、後者は東は父島、北は秋田、南は台湾の恒春までを含む広大な有感震域を持つ琉球海溝北部

の海底大地震であるにもかかわらず津波の報告がない。これは記録もれとは思われない。

これから推察すると大津波を起す大地震は、日本の周辺海域のどこでも起るというものではないらしく、三陸沖以北の海域と南海道以東の海域に集中している。しかも前者より後者の海域に多く発生していることは注目に値する。これは見方によれば、日本の津波災害地の代表は三陸以北の地方という通念を反省させる事実とも考えられる。

第1表で当地方に影響した津波をみると、 $M \geq 8.0$ の日本近海地震 17 回の内 12 回が大小の津波を当地方で記録されていることになる。そして南海道沖地震 4 回は 100% 大津波を起し、熊野灘 3 回東海道沖 3 回計 6 回の地震は、1707 年の熊野灘南部に発生した地震に伴う大津波を除くとすべて並津波を起し、関東南沖と三陸以北の海域との 6 回の地震は僅か 2 回軽微津波を起した程度になっている。

津波は波源からの距離によって減衰が起るはずだから、規模が同じでも南海道沖の地震は大津波、東海道沖の地震は並津波、関東南沖から三陸沖にかけた地震は軽微津波ということは一応認められるが、南海道沖の南西方向の海域には大きな津波を伴った地震が認められないことはひとつの特徴といえる。

$M \geq 7.0$ の場合についてみると、1605 年の南海道沖地震 ($M=7.9$) は M に ± 0.5 の誤差を認めるとすれば大津波であってもよいが、1360 年と 1408 年の熊野灘地震 ($M=7.0$) はいずれも並津波を起しているで、熊野灘の地震は注意する必要がある。また 1662 年や 1941 年さらに 1961 年の日向灘地震は当地方では軽微津波であるが、宮崎県側の沿岸では部分的にはかなりの被害を起すことがある。しかし日向灘はどうも大津波を起しにくいと見えて、明治 42 年の日向灘地震 ($M=7.9$) は南海道西部沖合ともとれる位置に発生しながら、筆者の知る範囲では津波記録が見当たらない。これはさきの喜界島沖地震の例もあり、あるいはこの海域の特徴なのかも知れないが、一応今後の問題となりそうだ。

さらに $M \geq 6.0$ について見ると、これは基準から全くはずれるにもかかわらず 1596 年の別府湾地震 ($M=6.9$) は、波源近くでは一部にかなりの被害を受けているし、1510 年の河内地震 ($M=6.7$) や 1711 年の讃岐地震 (M は不明) は一応津波記録がある。これらの事実から推察すると、津波は地震規模と震央距離だけで決めようとする現在のやり方について再考する必要があることは前述のとおりである。

なお以上のほかに当地方には地震記録の見あたらぬ津波が 4 回ある。地震を感じない津波は昭和 35 年のチリ地震津波の例があるので、現科年表の遠地大地震を調べてみたが、いずれも関係しそうな地震は見あたらぬ。これら 4 回の内 1704 年と 1722 年の 2 回は、津波の来襲した地域が少し広いので、あるいは地震記録がもれたのかとも思はれるが、1512 年の津波は徳島県の実喰浦で死者 3,700 と記録されていて、他の地方の記録が全く見当たらない。また 1700 年の津波は潮汐常に異なり潮水非常に増長するとあるのみで、あるいは最近しばしば認められる原因不明の異常潮位かも知れぬ、いずれにしても詳細不明で状況はよくわからない。

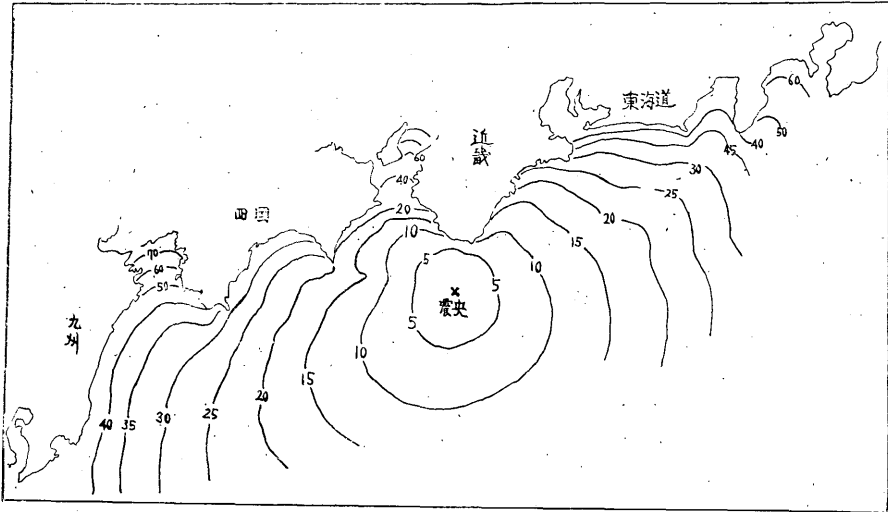
さて津波は、同じ場所に同じ規模の海底地震が起れば決った海岸には常に同じ津波が起るかという問題がある。故森田稔氏は昭和 21 年 12 月の南海道沖地震 ($M=8.1$) の実地踏査報告に『徳島県日和佐では津波の速さは人が走る程度、同じく甲浦では子供が歩く程度の速さ、あるいは潮がじわじわ満ちてくるような感じで、胸までつかりながら逃げられた』などと聞込みを記している。そして、二階まで水につかっても流れずにいた家などの例から、津波の流速が遅かったことが実証できると記している。この甲浦付近は常に津波で大災害に見舞われる所で大津波はかなりの流速で来襲していたものと推察されるが、これらの地震とわずかに 50km 内外の距離に起った昭和 21 年の大地震で、前記のように遅い流速の津波があったことは興味がある。

また二宮二郎氏は東北地方の一部に定義はよく解らぬが『よだ』と呼ばれる特種な津波があって、これは『水面がじわじわとふくれ上るように段々と潮が寄せてきて、寄せ波の時はそうでもないが引き潮の時がこわい』ものでチリ地震津波の時は、この『よだ』であったと宮古湾付近の漁夫が語ってくれたと報告している。

二宮氏の場合は遠地地震、森田氏の場合は近地地震のときの状況の例であるが、長波の位相波であるはずの津波が海岸地方で、進行波が顕著に現われたり現れなかったりするとすれば、今後の問題がひとつ増えたことになり、面白いので付記しておく。

3. 発震時と津波到着時刻

津波は水深を h 、重力加速度を g とすれば、 \sqrt{gh} の速度で伝搬する。したがって波源から海岸までの水深分布がわかればいろいろの波源に対して、それぞれ津波の到着時刻は近似的に計算できる。昭和 21 年 12 月 21 日の南海道沖大地震について竹花氏らが計算したものを第 6 図に示す。第 6 図によると震央に最も近い潮岬で約 10



第6図 南海道沖大地震の津波伝搬例

分、室戸岬で約20分、足摺岬で約30分後にそれぞれ津波が到達することになる。ところが、実際は波源はかなりの幅を持つといわれ昭和8年の三陸津波のときは、波源の幅が600kmにおよぶとも推定されている。したがって当地方のように震央が陸地より100km以内とすれば、大地震を感じて間もなく津波の来襲を受ける可能性は十分あると考えられる。昭和21年の津波報告には、高知県野見では地震動の終らぬうちに津波がきて逃げる余裕がなかったといわれ、和歌山県の周参見、江田などでは5分後に津波がきたとも報告されている。これらは感覚によるものではあるとしても、当地方では津波の到着時刻が非常に早いから、津波対策としては大地震のときはまず逃げるのが第一と考えるべきである。

しかし津波は第1波が必ずしも最大とは限らない。たとえば土佐国郡書類谷陵記によると、宝永四年の大津波について『未の下刻津波打ち、一所として残る方なし、未の下刻より寅の刻まで、昼夜11度打ちきたるなり、中にも第3番の津波高く、山の半腹にある家も漂流する』などとあり、第2波あるいは第3波が最大となる場合がしばしばある。したがって第1波が比較的小さくても安心できず数時間は十分警戒する必要がある。

なお当地方として注目すべきおもしろい記録がある。たとえば、1360年(正平15年)の津波記録には10月6日の津波について『5日の9つ時(現在の12時あるいは24時)の熊野灘地震の際に、津波の来襲が6日の朝6つ時(6時)』と記してある。9つ時は午前か午後が

不明で、この津波は地震後約6時間または18時間後に到着したことになる。また1605年(慶長9年)12月16日の南海道地震のときの津波は、16日戊刻の地震にもなったものとされているが、津波の来襲は17日子刻に『沖の方夥しく鳴って、潮大山の如く巻き上げてきた』と記してあり、地震後約4時間で津波がきたことになる。この2例の津波の似た点は、近地震にかかわらず地震後4~6時間経過して津波が来襲したことで、これは一応疑問が起る。前者は地震規模も小さかったため史料も少ないが、後者は南海道沖の地震で、津波は第1表のごとくかなり強かったと推察され、史料も大日本地震史料第1巻に8頁にわたって記録されている。それで前者は一応見送るとして、後者の場合について少し考察して見る。

今村博士によると、後者は南海道沖と関東南沖との二元地震とされていて、史料のみでは震央の判定がむずかしいらしい。まづ発震時刻であるが、16日戊の刻と記すものは当代記と大宮神社古記録抄の2件で、これは東海道または上総方面の記事らしい。また16日夜のみ記すものが2件、単に16日とだけ記すものが5件で、一応発震時刻は武者氏のいわれる通り戊の刻を認めることにする。つぎに津波の時刻の方を見ると、四国方面の記録である三災録付録と土佐国郡書類には、3件16日夜半大潮入りとある。また16日亥の刻(22時)と記すものが2件、また当代記には『戊刻魂打三度……右之魂打と聞えければ俄に大波来て』などとも記している。これらを見ると津波の方は夜半と亥の刻の2種のものが認めら

れる。これは津波の大体の速度から推定すると食い違いが少し大き過ぎるとも考えられる。そこでこの違いは別個の津波を示すものと考えてみた。

筆者は今村博士の二元地震説はよく知らないが、この時の地震は理科年表のごとく南海道沖の地震とせず、今村博士のように2個の大きい地震として、一方の地震記録が漏れてしまったのではないかと思う。そうすれば前記の津波記録の時刻の食い違いも意味があることになる。するとこのような大きな津波を起すほどの大地震が僅かの距離の地域に数時間内に何回も続いて起るものか問題となる。松沢博士の教科書によると、本震と余震の関係ひとつの地震群について名付けられたもので、時間空間の広がりによって決定すべきものであるが、地震はひとつの力学系である地球内部に起る地象である以上、ふたつの地震の関係を結ぶ連成係数の大小によって相互の関連を決めるべきであるという意味のことが記してある。それでこのふたつを地震を本震、余震という形でなく、ふたつの大きな地震が相互に関連をもって、南海道沖と関東南沖とに起ったと考えることはできまいか。

するとこのような前例が他にもあるかという点、ないことはない。あの安政の大地震は、4日の辰刻と5日の申の刻に2回発生しており、約40時間の時間差を持って起っている。この場合は発震間隔が比較的長いので、両者の記録のはっきり残されたに過ぎず、慶長の津波のような混乱が起らなかったのではあるまいか。かように考えると、当地方では大地震が続いて起ることがあると考えて津波対策をたてる必要があるといえる。

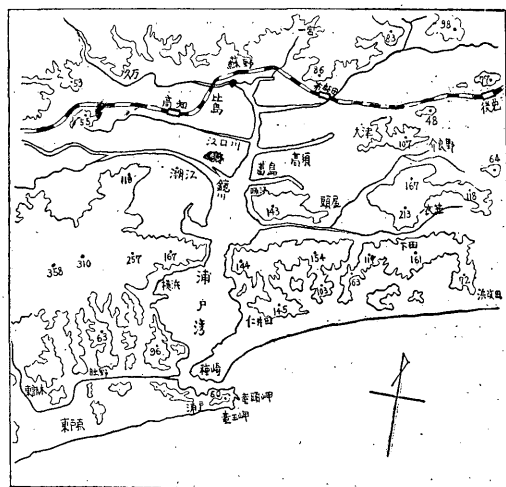
以上の考察は単なる私見に過ぎないので正否にはあまり重きを置かないことにする。ただ当地方では安政の大津波の例が実証しているとおり、続いて大地震が起ることがあることだけは覚えて置くべきであろう。

4. 地形変動と津波

われわれは陸上の地震に地形変動が伴うことをしばしば経験しているが、海底地震については詳しいことがわからないのが現状である。しかし津波の波源は前述のごとく数百kmの幅を持つと考えられているので、沿岸からわずか100km付近の海底大地震の場合は、当地方沿岸部で波源における地変の延長と思われる地変が起ることがあっても不思議ではない。記録によると当地方の沿岸部には、このような地形変動と思われるものが4回記録されている。

(1) 天武天皇12年10月14日の地震について『土佐の国田苑50万頃没して海となり』と日本書紀に記している。50万頃に相当する面積は地震年表によると

11.3~13.7km²となり、また今村博士によると土佐の国田苑というのは、高知市およびその東に接する低地と推定されているので、現在の高知市の大部分が地盤沈下を起したと思われる。高知市は第7図のごとく浦戸湾の奥にあり、種崎と竜王崎のところでわづかに外洋に続いている。したがって種崎から仁井田の間の台地は高さ約10m内外で、湾口の自然の防波堤の役割をしている。しかし大津波がくれば十分に乗り越えうるから、大波による海水は奥く深く浸入しうる。記録が簡単でこれだけで、はたして大規模な沈下があったとはいえないかも知れぬが、地震規模は未曾有のものと推定されており、これを局部的沈下現象と考えることも妥当ではない。

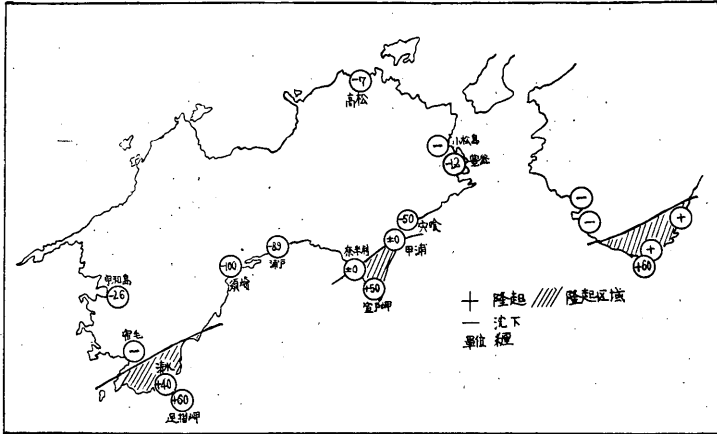


第7図 高知付近の地形概略図

(2) 宝永4年10月4日の津波は史料が割合豊富にある。地震年表によると室戸半島、紀伊半島南部および遠江東南部が南上りの傾動を起し、今村博士は室戸岬付近で1.5m、紀伊半島南端串本で1.2m、御前崎付近で1~2mの隆起をみたと報告している。その結果津呂、室津の両港は大船の出入が不可能となったといわれる。

また高知付近では地盤の沈下がみられ、高知市の東に接する約20km²の地積が最大2mの沈下をした、地震直後この部分に浸入した海水は長く引かずそのため潮江、下知、新町、江の口から一宮、布師田、大津、介良、衣笠にいたるまで、一円の海となりしばらく船で通行したと記録され、また屋頭、葛島、高須では潮が檐を没したまま冬を越したと伝えられている。

以上のごとく天武天皇12年の20万頃と、今回の20km²とは数字のみではかなりの開きがあるが、まず



第 8 図 昭和21年南海道沖地震直後の地形変動

同類の変動を起したものと思われ、津波の被害を一層増大せしめたものと思われる。

(3) 安政元年11月5日の地震の時は、前日に東海道沖の大地震が発生している。したがって前述の如く記録だけではこの両者に伴った地変を分けることはむずかしいから、武者氏が地震年表に記述しているものに準じて状況を記すことにする。

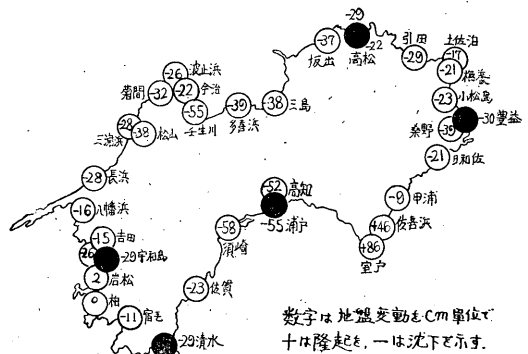
それによると『今村博士の調査では室戸町付近で1.2 m 程度隆起し、甲の浦付近で約 1 m の沈下が起り、また紀伊では田辺町を東西に走る線を軸として、南側串本は約 1.2 m 隆起、和歌山市外の加太で約 1 m の沈下をみた。また高知市および須崎町付近では 1~1.4 m の沈下が認められ、浸水範囲は昭和 21 年南海道沖大地震のときとほとんど同一であった』と記してある。なお詳細は不明だが興味あることは、伊予西条付近も沈下したらしいとも付記してある。(1) (2) では見られなかった瀬戸内方面の沈下の記事がこの安政元年の大地震に始めて見られて注意を引く。

(4) 昭和 21 年 12 月 21 日の南海道沖大地震は前例とことなり、資料が正確で豊富になり地形変動の姿がかなり明らかになってきた。

そこで四国地方地盤変動調査報告第 3 輯および昭和 21 年南海道沖大地震調査概報を参照して、地震直後の地盤変動図を作ってみた。第 8 図からわかることは足摺岬、室戸岬、潮岬付近はそれぞれ隆起し、この線から北の地方は沈下し、隆下または沈下の量は大きいところそれぞれ 1 m 内外におよんでいる。なお前記 (3) で、西条付近も沈下したらしいという記事を示したが、この例でも四国北部の沈下が僅少ではあるが認められている。し

かし高松の 7 cm 程度の沈下ならいかに観察力の強い人でも、ちょっと認めることは困難で、多分両者の意味は違ったものであるまいか。

今回の地震については 2 年後の昭和 23 年現在の四国地方地盤変動測量が行われている。その結果は第 9 図のごとくである。いま第 8 図と第 9 図を比較してみると、四国東部(高松、室戸岬)では地震後も少しずつ同じ方向に変動を継続しているが、四国西部(高知、須崎、清水)では反対に復元の変動が行われていることがわかる。武者氏は地震後次第に復元の変動をたどると述べているが、この例から見るといろいろの段階をへると見えて、なかなか簡単でないらしい。したがって地震に伴う地形変動は今後の測量結果を待って始めて実証される問題といえる。



第 9 図 昭和 23 年現在の変動状況

しかし当地方としては、地震直後に地形変動を伴うことがあること前例のとおりで、その変動量は大体 1~2 m に達することは大地震対策として忘れてはならない。大

津波の波の高さ 10~20 m に比較すると、地形変動の 1~2 m はそれ程大きい量とも考えられないが、防災上からは重大な役割をする場合も考えられる。

5. 大津波時の瀬戸内の資料追加

瀬戸内地方の津波史料は前述の通り少ないし、地形的に見ても常識的に津波は軽視され易いというのが実状である。たまたま本調査中に郷土史家のかたがたから新しい宝永大地震時の史料を提供していただいた。それによると、従来の常識を改める必要があると思われるものが幾つかあるので、追加報告して置きたい。

それによると統讃岐国大日記の一節には『10月4日未刻大地震 地裂出白水 高松城下人屋多崩人死 亦潮高平日増六尺 波堤損破』また観音寺市の観音寺保管の弘北録には『10月4日大地震 潮水溢高さ平日より六尺高』また菊地武賢著讃州府誌には『四日熱甚 人皆衣禪載笠……爾來日夜小震数矣 潮汐高于恒五六尺 堤防多潰』また丸亀藩記大日記にも讃州府誌と同類の記事が記されている。これらから推察すると、前記地震史料中の『丸亀城大いに傷み 民家村里莫大に流廃す』という記事は津波による被害を物語るものと判断される。すると香川県沿岸でも宝永大津波ほどのものがあれば、2 m 近い津波を覚悟する必要があることになる。

また巖灘に面した伊予西条付近の記録を見ると町年寄役木村氏旧記の一節には『10月4日大地震にて居宅並に先年開発の深の洲内外新田破損す』また庄屋久米氏一代記には『10月4日未の上刻に大地震にて、壬新田、常夢新田などの堤切れ汐入り、早速村中召つれ出、日の内に汐留仕候』また『壬新田石垣堤五六尺程下り申候』などと記されている。さらに後年安政五年、壬生川と大新田との境界論争があった時、交換された証文すなわち為取替申証文の一節には『宝永四年亥年大地震有之 其後高汐満候様相成』などと歴史的証言をしているこれらの史料を見ると、愛媛県西条市付近の沿岸でも津波の被害を受けたことは確実である。また石垣堤五六尺下り申候というところを見れば、5~6尺すなわち約2 m の沈下は少し大きすぎるようにも考えられるが、とにかく量は別として沈下があったことはほぼ確実である。しかしこの沈下が地震と同時に起ったか、あるいは昭和21年の南海道沖大地震のように次第に沈下が進んだかは不明である。

以上の史料から推察すると、宝永大地震の時とはとにかく海水による被害を受けたことに間違いはない。したがってこれが地震の間接的被害か、津波の直接被害か、あるいは地震と津波の両者の影響によるものかは今後の問題

としても、広義の津波対策上は十分考慮の余地があると思う。

§ 4. む す び

当地方の津波史料は 32 回記録が認められるが この調査中に気付いた点をまとめて見ると、

(1) 当地方の大津波は南海道沖の大地震にほとんど 100%発生するが、東海道沖の大地震では並津波で広範囲な大災害の記録はない。また南海道西部すなわち足摺岬沖の地震は津波を起しにくい。

(2) 当地方で大津波を起す地震は震央が陸地に近く深海に発生するので、地震の害と津波の害を同時に受けるから津波の被害を一層増大する。また大津波の高さは高知付近で 20 m 以上に及んだ記録があるくらいで、三陸津波にも劣らぬ大津波でありながら、予報作業に時間の余裕がほとんどない。

(3) 南海道沖の大地震で地震直後広範な地形変動が陸上で 4 回認められ、しかも大津波を伴うほどの大地震が短日時に続いて起こるらしい例があることを忘れてはならぬ。

(4) $M=7$ 内外の地震でも問題になる津波が熊野灘、日向灘、大分湾、大阪湾などで起ることがある。また今まで瀬戸内の津波は軽視される傾向にあったが、南海道沖の大地震では問題になる程度の被害が起ることを知った。

(5) これらの津波に対処するためには、予報作業が短時間でできる態勢を早くとのえること、また津波分布は観測網の整備にともなって精密になるが防災のための予報とすれば、どの程度の津波から予報対象にするか基準を早く決めることなどを痛感した。

終りに、この調査にあたって大阪管区気象台の大谷台長、喜多村、鷺崎両課長から御教示を、高松地方気象台の小林課長、能戸調査官の御援助を、気象庁の広野地震課長のありがたい助言などをいただいた。稿を終るにあたって皆様に厚く御礼申し上る。

参 考 文 献

- 1) 増訂大日本地震史料：震災予防評議会第 1~4 巻
- 2) 日本大地震年表：武者金吉編
- 3) 理科年表：東京天文台編 (1947, 1959)
- 4) 正戸豹之助：三陸の海嘯，気象集誌 (1896. 6)
- 5) 奄美大島沖の烈震：気象要覧 (1911. 6)
- 6) 昭和 16 年日向灘地震踏査報告：験震時報第 12 巻 3 号

7. 昭和19年東南海大地震調査概報：中央気象台 (1945)
8. 昭和21年南海道大地震調査概報：中央気象台 (1947)
9. 四国地方地盤変動調査報告：四国開発審議会(1~9号)
10. 同上最終報告書：四国開発審議会 (1955)
11. 震災予防調査会編：関東大地震調査報告地震編 (1925)
12. 須田皖次：遠地より見た相模灘地震，海と空 (1923. 9)
13. 松沢武雄：地震，岩波(1933)
14. 鷺坂清信：地震と津波，目黒(1949)
15. 地震観測法：中央気象台 (1952)
16. 宮崎正衛：津波に関する最近の研究，気象ノート (1960. 3)
17. 海洋辞典：津浪の災害 (P. 273)
18. 大谷東平：気象放談 (389)，大阪管区時報(1960. 534)
19. 大谷東平：津波の碑，土木学会誌 (1961. 4)
20. 二宮三郎：津波とよだ，仙台管区時報(1960. 443)
21. 三好 寿：チリ地震津波をめぐりて，日本海洋学会誌 (1960. 3)
22. たしかに多かつた最近の地震：気象 (1961. 47)
23. チリ地震津波調査報告：気象庁技術報告第8号 (1961. 3)
24. 坪井忠二編：地球の構成，岩波(1961. 4)
25. Eiji Inoue: Land Deformation in Japan. (*Geog. S. I.* 1960. Nov.)
26. 箱田顕雄：宝永四年の大地震の津波記録，あらし第22号 (1961)