

第一章 阿南市の地形と地質

(二) 徳島県を襲った大地震

ここでは、安政元年(一八五四)以降の日本の主な被害地震の中から、本県を襲った大地震の概要を述べる。

チリ地震津波 昭和三十五年(一九六〇)五月二十二日十九時十一分(世界時)チリ中部のコンセプション市南方の南緯三九・五度、西経七四・五度、M八・三、モーメントマグニチュード九・五は観測史上最大の地震。翌二十四日午前二時頃から津波が日本各地に襲来。波の高さは三陸沿岸で五く六メートル。筆者は当時、福井中学校福井南分校に勤めていたが、本校からの連絡で津波の襲来を知った。放課後、生徒数名と共に津波の状況を見に行き、午後四時頃、福井川を遡る高さ一メートル程の津波を見た。湊・鶴付近の国道に沿う電線(当時の電柱は、低い木の柱で、電線の高さは五メートルくらいだっただろう)に、塵芥が多く引っかかっていたこと、定期バスの車体が、国道から一〇メートル近く流されて田んぼの中にあつたことを覚えている。福井町では、湊・大西・山下付近が浸水。橋町中心部の波高は五メートル、国道は、一・六メートルの深さに水没した。

南海地震 昭和二十一年十二月二十一日午前四時十九分、震源は紀伊半島沖の北緯三三・〇度、東経一三五・六度。M八・〇。被害は中部以西の日本各地にわたり、死者一一三〇名(県内二〇二名、うち浅川八五、牟岐五三名など)。津波は静岡県より九州にいたる海岸に襲来し、高知・三重・徳島沿岸で四く六メートルに達した。室戸・紀伊半島は南上がりの傾動を示し、室戸で一・二七メートル、潮岬で〇・七メートル上昇、須崎・甲浦で約一メートル沈下、高知付近で田園一五平方キロメートルが海面下に没した。

県南部での津波の高さは次のとおりであつた。浅川村浅川三・九メートル、伊勢田川河口四・八、牟岐町牟岐川河口四・二、三岐田町由岐三・六、福井村湊三・六、橋町鶴四・九、橋町西浜三く三・三メートル、見能林村答島二・四メートル。椿町横尾三・六、椿泊二・四く二・七メートル。また、地震の震動がつづいている時、東の空が、稲光りで大変明るかつたことを覚えている。南海地震では、県内各地で地盤沈下が起き、土地のかさ上げ工事が行われた。市内では、那賀川町今津、橋町南新田で三〇センチメートルの盛土工事が行われた。

その他の大地震 東南南海地震(昭和十九年十二月七日、震源地は熊野灘、M七・九)、安政南海地震(嘉永七年旧暦十一月五日、一八五四、震源地は紀伊半島沖、M八・四、前日の遠州灘沖を震源地とする安政東南海地震M八・四につづき発生)、宝永大地震(宝永四年十月四日、一七〇七、M八・四)、慶長大地震(慶長九年旧十二月十六日、一六一一、M七・九)などがあり、昭和十九年十二月七日の東南南海地震以外の大地震では、県内でも家屋の倒壊と死傷者があり、沿岸部は大津波に襲われた。昭和十年代の小学校用国定国語教科書に収められた『稲むらの火』の話は、若き日の浜口悟陵翁が和歌山県有田郡広村(現広川町)で安政南海地震に遭遇した実話をもとに書かれたものである。これらの地震については、『阿南市史 第二巻』に書かれているので省略する。

(三) 緩やかな地殻変動

大きな地震の無い時期の地殻にはどんな動きが見られるのか。室戸岬を挟んで高知県南国市から徳島県阿南市に至る路線に沿う水準点の上下変動量を見ると、室戸岬半島は、岬付近を最大として平常は沈降量が大きく、南海地震の時の隆起量は反対に大きくなることがわかる。岬から東へ東洋町から海南町・阿南市は最近の上下変動量はあまり大きくない。一方、GPS観測によれば、一年間に阿南椿一ミリ、日和佐三・一ミリ、海南一・六ミリ、東洋七・一ミリ、室戸八・一ミリメートルの沈降があつたという。また、これらの地点の水平移動では、いずれも西西北西へ動いていることがわかっており、これは、フィリピン海プレートに近い方向といえる。

第三節 地質

第三節 阿南市に大災害をもたらす主な自然現象

津波

阿南市には南海地震による津波と、チリで発生した地震による津波襲来の歴史があり、平成二十三年(二〇一
一)には東北地方太平洋沖地震による津波襲来の歴史が新たに加わった。

津波は海底の変動によってもたらされる。南海地震による津波は、紀伊半島沖から四国沖にかけての太平洋の
海底が跳ね上がることに伴い、その上の海水が持ち上げられ、津波となって陸地へと襲いかかってくる(図24)。
歴史に残る最古の南海地震は、六八四年に発生した「白鳳の地震」で、このとき高知県南部の土地が沈み土佐湾

第二章 阿南市の気象

が出来たといわれている。もちろんこれ以前にも南海地震は繰り返し発生していたと考えられるが、記録としては残っていない。

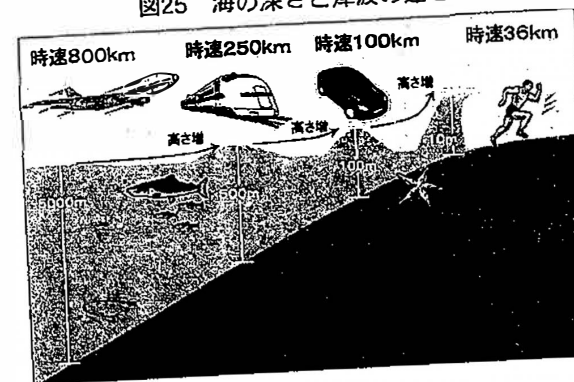
一方、チリ津波は、南米のチリ沖で発生する地震により、海底変動で発生した津波が太平洋を越えて押し寄せてくる。昭和三十五年(一九六〇)五月二十三日四時十一分(日本時間)に南米チリ沖を震源とする巨大地震が発生し、地震発生から約二時間半後の五月二十四日未明に最大六メートルの津波が三陸海岸沿岸を中心に襲来、全国で死者一二二名、行方不明二〇名などの被害が発生した。このとき、阿南市では津波が一〇波くらい上陸し、その内の最大振幅は五メートル(水平面よりの上昇潮高二・五メートルを二倍した値)に達した。この津波による阿南市の被害は、床上浸水が橋で一〇〇〇戸・福井三三二戸、床下浸水は橋三〇〇戸・大瀧二五〇戸・津乃峰五〇戸・福井六〇戸・椿二〇戸等であったが、幸い死者は無かった(『徳島県自然災害誌』)。チリという地球の反対側からの津波が一日で押し寄せるなど、津波は速い速度でやってくる。津波が伝わる速さは、海の深さによって決まる(図25)。津波は海が深いほど速く、水深が四〇〇〇〜五〇〇〇メートルではジェット機並の速さである。水深が浅くなると津波の速度は遅くなるが、水深一〇〇メートルの所で時速一〇〇キロメートル余りの速さがある。岸近くでも猛スピードで走る車の速度である。しかも、津波の波

長は数キロから数百キロメートルもあるので、沖合で二メートルや三メートル盛り上がっていても全く気付かない。津波は陸地に近づいて水深が浅くなると前方で大きく減速するため、後から来た海水が前方の海水に乗り上げて波高が急に高くなる。津波を目撃してからは、いくら速い人でも走って逃げ切れるものではない。海岸付近で地震を感じたり津波警報が発表されたら、そのときには既に沖合で発生した津波が、猛スピードで押し寄せていることを考え、素速く山など安全な高台へと避難するのが助かる一番のコツである。

なお、「津波の前には潮が引く」という言い伝えもあるが、海底変動の傾きや方向によって、潮が引いてから津波が来ることもあれば、潮が引かずにいきなり津波が来ることもある。津波は引き波で始まるとは限らないということを知っておくことが大切である。平成二十三年(二〇一一)三月十一日に発生し、東日本大震災を引き起こした東北地方太平洋沖地震による津波を調査した結果、三陸沿岸に押し寄せた津波の第一波は、潮が引いてから押し寄せた所と、潮が引かずにいきなり押し寄せてきた所の数がほぼ同じであった。

東日本大震災を引き起こした東北地方太平洋沖地震は、平成二十三年(二〇一一)三月十一日午後二時四十六分に発生。太平洋海底を構成している岩盤である太平洋プレートが北日本などの陸地を構成している北アメリカプレートの下に潜り込んでいる境界域で発生した海溝型地震で、マグニチュード(地震の規模をあらわす数値)は九・〇の巨大地震であった。この地震により東北地方の太平洋沖では、海底が幅約二〇〇キロメートル、長さ約五〇〇キロメートルに亘って跳ね上がり、太平洋沿岸を中心に大津波が襲来して、死者・行方不明合わせて約二万人の大災害になった。三陸沿岸部を襲った津波は、高い所では沿岸部で一〇メートルを超え、陸地の最大湖上高は岩手県宮古市で四〇・五メートルに達した。明治の三陸地震の津波を上回る値である。

図25 海の深さと津波の速さ



第三節 阿南市に大災害をもたらす主な自然現象

気象庁はこの地震を「平成二十三年(二〇一一)東北地方太平洋沖地震」と命名し、東北地方太平洋沖地震およびこれに伴う東京電力福島第一原子力発電所事故による災害を含めて「東日本大震災」と呼称することとした。
この地震による津波は日本だけでなく、アメリカなど広く太平洋沿岸域を襲っている。

徳島地方気象台の調査によると、阿南市に到達した津波の高さは大湍漁港で一・三メートル、桶町漁港で二・〇メートル、福井町湊の福井川左岸で二・八メートルと推定している。福井川左岸での調査場所は、桶港から約一・五キロメートル上流の地点で、津波が福井川を遡り床上浸水した民家の外壁に残された痕跡から推定した値である。

一般的に、津波の高さは海岸付近の地形にも大きく左右され、山の斜面など陸地を駆け上がる遡上高は極端に高くなることがある。また、沖の方に広がった地形の湾奥では、津波が集中して高くなりやすい。そして、津波は何度も繰り返し襲来し、最初の波が一番大きいこともあれば、第二波・第三波の方が大きいこともある。

津波と風浪との違いは、エネルギーの大きさに差があるのと、海水の動きが全く違うことである(図26)。

風浪は連続して吹く風によって出来る波で、水面付近だけの現象である。波長は数メートルで、風浪から出来たうねりでも波長は数百メートル程度である。一方、津波は、海底が変動することによって広い範囲の海水全体が短時間に持ち上げられたり逆に下がったりして発生するので、波長は数キロから数百キロメートルと非常に長い。そして、風浪が表面波であるのに対して、津波は海底から海面まで総ての海水が押し寄せるので、非常に大きな破壊力を持っている。また、津波は引く力も強く、家屋や漂流物を一気に沖へと運んでしまう。

津波は水深が浅い岸近くで遅く水深が深い沖合では速いため、岬では沖から岸に向かって回り込むように押し寄せてくる(図27)。島では津波がやって来た方角と反対側の海岸にも津波が押し寄せるのは、同様の原理で回り込む性質を持つためである。この点も、風浪とは全く異なる性質を持つ。したがって、伊島では南海地震の震源に対して反対側に位置する島の北々北西側も、南側と同様に津波が襲来することを忘れてはならない。

津波からの避難は、躊躇することなく、安全な高台等に向かって、全速力で走って行くことである。そして、一旦避難したら、安全が確認されるまで絶対に引き返さないことが肝心である。昭和の南海地震による津波でも、一旦避難したにもかかわらず、引き返して亡くなった人が多いのは誠に残念でならない。避難して津波が来なければ、損をしたように考える人もいるが、津波が来なければ、命だけでなく財産も失わずに済んだことの幸せを喜ぶべきである。

図26 津波と波浪(風浪)の違い

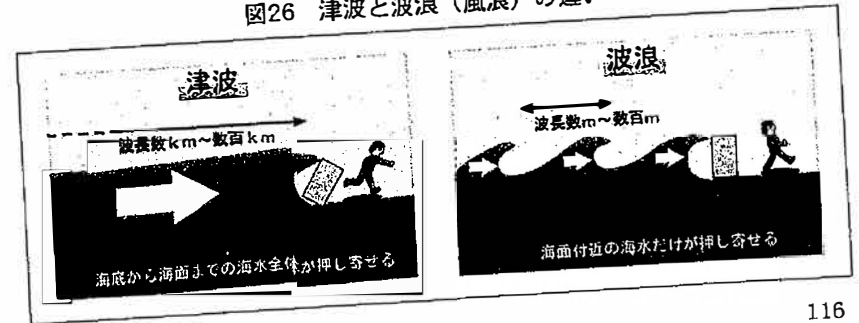


図27 津波の回り込み



岬の先端に津波が集まるようす

第二章 阿南市の気象

規模の洪水時における水面より低く、潜在的に堤防の決壊（破堤はん濫）による被災の危険性を有している。

また、気象の面でも那賀川の上流域は、台風常襲地帯である四国山地の南東斜面に位置するため、特に台風の接近通過時に集中的に大雨が降る傾向があり、たびたび日最大降水量の日本記録を塗り替えるような日本でも有数の多雨地帯となっている。このため、上流域は年間平均降水量が三〇〇〇ミリを超えており、下流域を含めても流域の殆どが二〇〇〇ミリを超えている地域である。

全国の既往降雨記録をみても、日最大降水量では、上流域に位置する海川（わいかわ那賀町）で平成十六年台風一〇号において一三一七ミリと日本記録である。

台風が当流域を直撃若しくは西側を通過する場合に降水量が特に多く、過去にも昭和二十五年ジェーン台風、昭和四十六年台風二三号等、基準地点古庄において毎秒七〇〇立方メートルを超える洪水が発生しており、最近でも、平成十六年の台風二三号など大きな洪水が頻発している。

平成十六年十月の洪水

十月十九日の午前一時ごろから台風が秋雨前線を刺激して雨が降り始め、台風が接近した十月二十日午前九時〜午後三時の六時間に三〇〇ミリ程度の激しい降雨を記録し、総雨量は三〇〇〜五〇〇ミリにおよんでいる。古庄地点では危険水位を超過し、ピーク流量は毎秒約八一〇〇立方メートルに達した。

洪水による浸水被害は、阿南市加茂地区等を中心に床上浸水六七棟、床下浸水七九棟、浸水面積一三〇ヘクタールにおよび、那賀町（旧鷺敷町）においては床上浸水四〇棟、床下浸水一四棟、浸水面積三五ヘクタールの被害を受けている。

このように那賀川の地形的条件や気象条件から洪水の発生が多い地域であるとともに、今後、地球温暖化による気候変動からの洪水の発生頻度が上昇することも言われており、それに適応した対策が必要となっている。

那賀川の堤防整備率は約九五パーセントと高い水準であるが、上流部の堤防のない地区では、洪水時に本川のはん濫による被害が頻発している。このため、本川のはん濫防止に向け、早期に堤防の整備を推進し、無堤地区の解消を図ることが急務となっている。

また、堤防等の整備のほか、上流部に位置する那賀川唯一の洪水調節機能を持つ長安口ダムの役割も大切である。長安口ダムでは、洪水時にダムに入ってくる水を一時的にダムに貯めることにより、ダム下流河川の水位を下げることで、治水効果を高めている。

現在、那賀川において実施されている堤防等の整備や長安口ダムの改造事業なども、洪水の被害を軽減し、川沿いの住民の貴重な生命や財産を守ることは重要なこととなっている。

第五節 那賀川の概要及び洪水の特性