

# 地水火風 53

牧野恒一

## 津波と高潮

〇月〇日、台風〇号が静岡県に上陸した。これで上陸台風は今年9つ目となり、過去最高記録を更新した。台風が来ると、「高潮のおそれ」という警報や注意報が出る。実際に、8月〇日の台風〇号の際には、香川県の高松市を中心とする地域が高潮に襲われた。

一方、9月5日には、紀伊半島南東沖でM7クラスの地震が続けて起こり、小規模な津波が紀伊半島沿岸に押し寄せた。漁船が転覆するなどの被害も出ている。

今回は、この津波と高潮について整理してみよう。

### [津波とは何か]

津波は「波」の一種だ。「波」だから山と谷があり、これが交互に押し寄せる。また、「波」だから「波長」や「波高」、「速度」などの概念もある。

「波長」とは波の山の頂きから次の頂きまでの距離のことだ。津波は、この波長が猛烈に長い。数百mから沖合では数十km以上にもなる。また、津波の「波高」は沿岸近くでは〇m以上になる場合もあり、速度は水深が深いところでは時速800km近くにもなる。

このように、大規模な津波は、高さ〇m以上、長さ数百m以上、幅数十km～数百kmの巨大な水塊が猛烈な速度で繰り返し襲ってくる現象だ。海岸部や海底の形状によっては、押し寄せる水塊はさらに盛り上がる。また、陸域の形状によっては、押し寄せた津波が崖をはい上がり、数十m以上の高さまで到達することもある。

津波の原因の多くは、海域で起こる巨大地震だ。海溝型の巨大地震では、海底下の数千平方kmから数万平方kmにも及ぶ巨大な岩盤が数m以上もずれ動く。この震源域が比較的浅いところにあると広大な海底が大きく変動し、これに伴って海水が盛り上がりまた落ち込んで、津波を形成する。海底地震なら巨大地震でなくても似たような現象は起こるはずだが、通常、M6クラス以下の地震では、「津波」と名付けるほどの海面変動はみられないようだ。

地震以外でも、巨大な岩塊や氷塊が海中に一気に落ち込むと津波が起こる。1792年に起きた雲仙普賢岳の噴火の際には、眉山が山体崩壊を起こして有明海に落ち込み、対岸の熊本を大津波が襲った。返し波が島原地方にもはね返り、双方で死者1万5千人という大被害となった。この災害は、「島原大変肥後迷惑」として今に伝えられている。また、アラスカで氷河が崩壊して海に落ち込み、高さ数百mの大津波が対岸を襲ったという話もある。この話には、「それでも死者が釣り人1人だけだった」という落ちがついているが…。

「巨大隕石が太平洋に落ちる」などということが起これば、高さ数百m以上の大津波が発生し、地球を何周もして世界中の沿岸平野を破壊し尽くす。長い地球の歴史の中では、そんな破局的な事態もそう珍しいことではないようだ。

### [津波の被害]

最近の津波で被害の大きかったのは、1993年7月に起きた北海道南西沖地震の際の奥尻島の津波被害だ。地震による被害と合わせて全半壊流失家屋937戸、死者行方不明者231人を出した。津波に襲われた地域で出火し、消防隊が消火に行けないため、流失しなかった家屋の多くが焼失してしまった。私も直後に調査に行ったが、岬状になっている青苗地区の住宅や旅館が津波により根こそぎ海に流出していたのにショックを受けた。また、市街地の放任火災の跡を初めて見たが、燃えるものはすべて燃え尽き、残っているのは金属や陶器などだけで、まるで廃品回収業者の庭先のようなことを思い出す。

1983年5月の日本海中部地震の津波被害も大きかった。死者104人のうち100人が津波によるもので、この中には海岸に遠足に来た子供達〇人が含まれている。

また、1994年6月の新潟地震の際には、地震により沿岸部にあった石油類のタンクが多数破損し油類が流出した。この油に着火して炎上したところに津波が来て、火の着いた油ごと信濃川を遡上、堤防を乗り越えて住宅など200戸以上が焼失してしまった。

古いところでは、1896年6月の「明治三陸地震津波」、1923年9月の関東地震の際の房総半島南部や相模湾沿岸の津波被害、1933年3月の「(昭和)三陸地震津波」、1944年11月の東南海地震の際の津波被害、1946年12月の南海地震の際の津波被害などが特筆される。特に明治三陸地震津波は、死者総数が22066人にもなり、ほとんど全滅してしまった村が幾つもあるなど、想像を絶する被害を受けた。三陸地方は、湾の形状など地形が津波被害を拡大しがちである上、沖に日本海溝があって巨大地震が定期的にかかるため、これまでも、津波によりたびたび悲惨な被害を受けてきた。

1960年5月のチリ南部沖地震の際には、太平洋を超えて津波が日本を襲ったが、三陸地方の被害は特にひどく、100人を超える死者を出してしまった。

### [高潮とは何か]

「高潮」は「潮」の一種とされ、「低気圧による吸い上げ効果」、「強風による吹き寄せ効果」及び「満潮による潮位上昇」という3つの現象の複合作用によって起こる。

海面は満遍なく大気圧によって押されているが、低気圧下の海域は気圧の高い海域に比べて大気圧の押す力が弱いため、相対的に盛り上がる。この現象が「低気圧による吸い上げ効果」だ。また、低気圧に向かって強風が吹き込むため、海水が低気圧の中心に吹き寄せられて盛り上がる現象も同時に起こる。この時に、運悪く満潮が重なると、この3つの現象が複合し、海水面が通常に比べて数m以上上昇する。これが「高潮」だ。

海水面が防潮堤の高さを超えれば、当然陸域に海水が流れ込んでくる。低気圧の強風で波の高さも2mを超えたりしているから、水位が防潮堤より多少低くても越堤してくることもあるし、海につながる下水管などを通じてマンホールなどから海水が逆流してくることもある。

「高潮」が「津波」と明確に区別されるようになったのは近代になってからで、昔は曖昧だったようだ。実際、東京湾奥のある町の歴史を調べると、江戸時代に何度も大規模な「津波」に襲われたことになっているが、日付を調べても大規模地震との関係は見いだせない。季節的には殆ど夏から秋にかけての出来事なので、おそらく今で言う「高潮」のことだろう。

### [高潮の被害]

8月15日の高松市を中心とする高潮被害は、浸水家屋が約21600戸に及ぶ大きな被害となった。新潟・福島豪雨など河川の氾濫による泥水と違い、透明な海水に浸かっているので後の復旧が楽なように見えるが、水が引くのに時間がかかり、海水であるだけに電気系統に思わぬダメージを受けるなど、別の大変さがあるようだ。海水に浸かった車にエンジンをかけようとすると、ショートして発火するなどの火災も多発した。

1999年9月の台風16号により、熊本県不知火町で高潮災害が置き、死者1人という大きな被害が出たことも記憶に新しい。この時は、浸水家屋は10戸と少なかったが、高潮が急激に越堤したため人的被害が大きかった。

一般に、津波被害に比べて高潮被害の方が小さいようにも見えるが、1959年9月の伊勢湾台風の時には、高潮と河川氾濫のダブルパンチで、自然災害としては戦後第2位となる5098人（第1位は阪神・淡路大震災の6437人）の死者が出た。この時は、全壊・流失家屋40838戸、半壊や浸水家屋も含めると16万戸以上が被災するなど、凄まじい被害を受けた。

### [被害を防ぐには]

津波対策も高潮対策も、防潮堤が基本だ。だが、大津波の場合は、高さ2mを超える巨大防潮堤でも間に合わないケースもある。山が海に迫っているような地形では、防潮堤を築くスペースがない場合もある。地域によっては、どうしても、避難のことを考えておく必要があるということだ。

地震による津波の場合は、震源域からの距離によって津波到達時間が異なる。東海地震

のように震源域が陸域にかかっているような場合は、地震後1分以内に第1波が来るところもあるが、普通は、地震があつてから数分から数十分以内に津波があると考えて、津波危険区域にいる人は、即座に高いところに避難しなければならない。市町村の避難勧告や、テレビやラジオの「大津波警報」を確認してから避難するのでは間に合わない場合もある。津波から命を守ろうと思ったら、最終的には自分の判断と行動に頼るしかないのだ。

付近に山や丘などの高い場所がない場合は、鉄筋コンクリート造の中高層ビルに逃げる。静岡市の清水地区や沼津市などは、東海地震に備えて「津波避難ビル」が指定されているくらいだ。

自分の住んでいるところが津波の危険区域かどうかは、市町村が作成しているハザードマップで確認しておく。ハザードマップが作成されていなければ、速やかに作成するよう、市町村に要求する必要がある。

チリ地震津波のように、地球の反対側で発生した巨大地震による津波がはるばる日本沿岸を襲うこともある。太平洋地域全体で国際的な津波情報ネットワークが出来ているので、津波危険区域に住む人達は、このような情報にも注意しておく必要がある。

高潮の場合は、津波に比べると事前の準備がしやすい。防潮堤の高さ、水門、排水システムなどを伊勢湾台風並みの高潮にも耐えられるようにしておくことが、町づくりの基本だ。そうならないところに住んでいる場合でも、台風の情報もあるし、満潮の時間帯も計算できる。高潮危険地域に住んでいる人は、危険だと思ったらあらかじめ避難しておくことができるということだ。