

トピックス

波が高いだけではない？高潮のメカニズムと対策

台風が接近してくるときに天気予報で「高潮に注意してください」と耳にすることがあると思います。台風が来るとなぜ「高潮」に注意が必要なのでしょう？波が高いから、と思われるかもしれませんが、それだけが原因ではありません。本稿では、高潮のメカニズム、過去事例、トレンドと対策について解説します。

1. 高潮のメカニズム

図 1をご覧ください。台風や爆弾低気圧のような強い低気圧が近辺にある沿岸の概念図です。気圧が低いということは、海面を押さえつけている大気圧力が弱い、ということですので、海面が①通常の潮位と比較すると高くなります(②吸い上げ効果)。

強風の日公園などで落ち葉が風下側に吹き寄せられて深く積もっていることがあると思います。同じようなことが海上でも起きます。海岸方向に風が吹き寄せる風向の場合、海岸に近づくにつれ、海水が海岸側に吹き寄せられて潮位が上がる(③吹き寄せ効果)ことによりさらに海面が上昇します。

そのうえ、強風によって波が高くなる(④高波)ことから、海岸の堤防などの防壁を越えやすい状況になります。堤防が決壊するような事態になれば、さらに流入する水量が増加します。

そもそも潮位は常に干満を繰り返していますので、上記のような状況がたまたま満潮と重なった場合、特に危険度が増します。

このように異常に上昇した潮位の結果、堤防を越えて、もしくは堤防が決壊して流入した海水によって資産が浸水すると「高潮被害発生」となります。

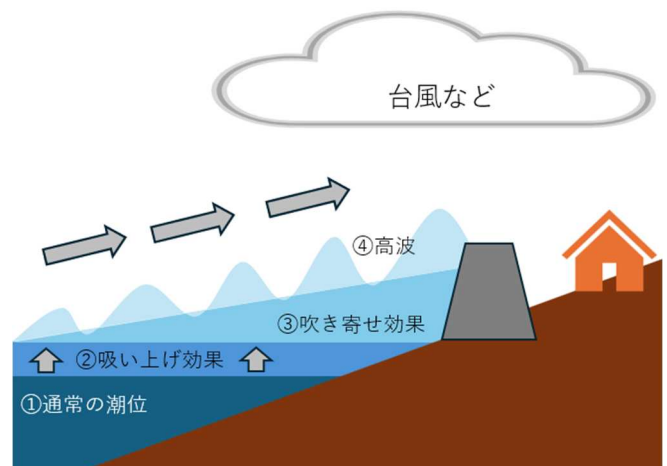


図 1 台風などが近傍にある沿岸の概念図

2. 過去事例

【伊勢湾台風】

高潮被害の象徴的なケースですので、古い例ですが伊勢湾台風を紹介します。伊勢湾台風は1959年9月26日、中心気圧929hPaで紀伊半島に上陸し、進路の東側にあった伊勢湾で3.9mもの潮位を記録しました。当時、堤防設備が不十分なままゼロメートル地帯に発達していた市街地に甚大な被害をもたらし5000人を超える死者、行方不明者を出しました。

その後、堤防が強化され、高潮被害は低減しています。仮に現在伊勢湾台風レベルの台風が来ても高潮被害はほぼ防護できるという研究結果¹もあります。それでも近年でも被害が出ています。

¹ 川崎ら(2019) https://www.jstage.jst.go.jp/article/kaigan/75/2/75_I_223/_article/-char/ja



写真1 令和元年房総半島台風の高潮で倒壊した横浜市金沢区沿岸の堤防(宮本ら 2022 より)



写真2 写真1と同地区の堤防(2025年1月現在 筆者撮影)

例えば、2019年台風15号(令和元年房総半島台風)は、2019年9月9日3時頃に非常に強い勢力で三浦半島を通過し、東京湾を北東に進行、強い勢力で千葉市付近に上陸しました。この台風では千葉県の風災被害が大きく報道されましたが、横浜市の沿岸部では高潮、高波の被害が出ています。横浜市金沢区の幸浦地区、福浦地区の堤防が倒壊するほどの威力で(写真1²)、工業団地や公共施設が浸水しました。その後、古く低かった堤防(目測で海面から約2m)は、新しく高く(目測で海面から約4m)幅も広い堤防(写真2)に作り替えられ、釣り人がゆったりと釣りを楽しんでいます。

3. 将来トレンド

現在、伊勢湾台風の時代に比べると格段に堤防設備は発展しています。しかしながら、**将来的には高潮リスクが増大する可能性**が示唆³されています。これは、現在進行中の気候変動によって年々海水温が上昇していることに関係しています。水温上昇の結果、海水そのものが膨張しつづけ、通常の潮位が上昇していくため、図1の①が上がり、高潮が発生しやすい状況になります。また、気候変動研究からは、**強い台風の頻度が増す可能性**が示唆されていることも、高潮の悪化につながります。

4. 対策を立てる

このように将来的に悪化が予想される高潮について、企業が採るべき対策について提案します。

第一に、保有する資産が、高潮ハザードマップで浸水想定区域に位置しているか確認します。もし該当する場合、浸水リスクを軽減するために、盛土の上に設備を移設する、重要な設備を高い位置に配置するなどの対策を検討します。次に、万が一の浸水に備えて、防水扉の設置や排水ポンプの導入等、被害を迅速に低減できる設備を整備します。また、事業継続計画(BCP)においても、高潮による被害が発生した場合の対応策を明確にしておくことが求められます。これには、自社設備のみならず、サプライチェーンが被害を受けた場合の代替案の準備も含まれます。さらに、防災訓練に高潮のシナリオを組み込むことで、実際の被災時の対応力を向上させます。例えば、高潮警報が発令された時点で海岸近くにある貨物を移動する、など、対策を始めるトリガーを決めておくことや、安全確認や復旧の手順を定めておくことなどが考えられます。避難経路の確認や避難訓練の実施も重要な要素です。

高潮被害を完全に防ぐことは難しいかもしれませんが、上記のような対策を通じて、被害を最小限に留める準備を整えることが重要です。

(主任研究員 大垣内 るみ)

² 宮本ら(2022) https://www.jstage.jst.go.jp/article/jisss/41/0/41_209/_pdf/-char/ja

³ 日本の気候変動 2020 https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ccj/2020/pdf/cc2020_gaiyo.pdf