

東京都低平地における台風の進路誤差を考慮した高潮タイムラインの検討

中央大学 学生会員 ○福井ちひろ 中央大学 正会員 佐藤尚次

1. はじめに

近年、海外では大規模な高潮災害が発生している。2005年のハリケーンカトリーナにより米国で1,500人が犠牲となり、2013年の台風ハイエンにより、フィリピンで死者・行方不明者合わせて7,000人以上が犠牲となった。また、日本では、過去には伊勢湾台風による高潮で、5000人ものが亡くなった。今後、日本において気候変動により気象災害が激化する可能性がある。また、台風に伴う高潮発生時は、暴風になるので広域避難行動が不可能になることが予測される。しかし台風のような進行型災害は、地震・津波・ゲリラ豪雨と異なり、数日前からある程度予測が可能な災害であるため、先を見越した対応により減災することが可能である。そのため今後想定される大型台風に伴う高潮災害による人的被害を最小化するため、事前の防災行動計画である図-1に示すような、タイムライン²⁾を活用することが重要である。タイムラインとは、「いつ」「誰が」「何をするか」に着目し、自治体や住民がとるべき対応を時系列でまとめたものである。

2. 研究の目的

台風の進路がわずかに変化するだけで、吹き寄せ効果と吸い上げ効果による高潮の潮位の上昇は大きく変化するため、台風に伴う高潮の予想は誤差が大きくなりやすい。そのため、高潮タイムラインを策定するには、台風の進路予報の誤差を考慮して検討する必要があるといえる。そこで、本研究では、東京湾ゼロメートル地帯において大規模な高潮災害を想定し、台風の進路予報の誤差を考慮したタイムラインの検討を行う。具体的には、誤差に応じた複数のシナリオをつくり、人的被害を最小にするタイムラインの策定を目標とする。

3. 対象ハザード及び地域

タイムラインの検討に当たり、910[hPa]である室戸台風と移動速度73km/hである伊勢湾台風を対象ハザードと想定する。これは、図-1に示す東京都が平成30年3月に公表した高潮浸水想定区域図³⁾の被害想定を参考とする。対象地域は、東京湾の湾奥部のゼロメートル地帯で、区全域の浸水が想定される、江東区を選定する。また、想定する台風のコースは国土交通省が行った高潮シミュレーション⁴⁾に基づき、図-2の赤い線上のコースを想定する。

4. 研究手法

まず、東京湾に想定するコース通りに、台風が襲来してきた場合、江東区が行う域外タイムラインについて検討する。その際、過去に起こった高潮災害

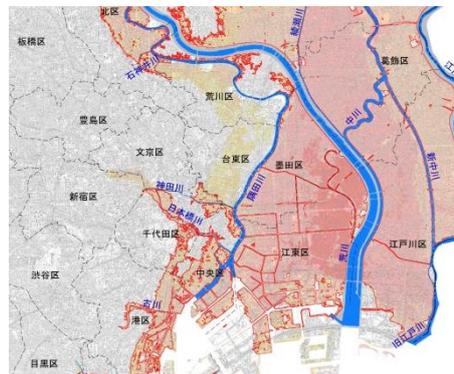


図-1 高潮浸水想定区域図

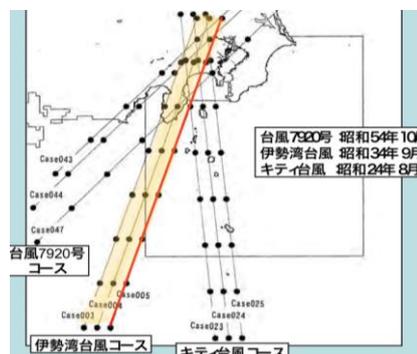


図-2 想定する台風コース



図-3 台風の進路誤差

(左から、72時間前、48時間前、24時間前)

の事例における、台風の予報や公共交通機関や自治体のとった対応策を多角的に収集し、タイムラインの参考とする。そして、72時間前、36時間前、24時間前、12時間前時点での台風の予報誤差をもとに、予報からずれた場合、予報通りに進んだ場合を想定し、複数のタイムラインを策定する。

5. タイムラインの運用

5.1 タイムラインのシナリオシフト

気象庁が発表している台風進路予報の年平均誤差⁵⁾によると、台風の進路予報が72時間前の時点で、図-3の左図の進路誤差にあるように、200km近く予報の中心位置からずれる可能性がある。そこで、60時

間前の時点で台風の中心位置の予報が、48時間前の予報誤差範囲内である図-3の左図の黄色矢印の中にある場合を図-3上の番号に対応させ、分岐③とする。また、黄色矢印の外側の、西側に中心位置の予報が来たら分岐①とし、東側に来たら分岐②とする。48時間前、24時間前も同様に、時系列に沿ってシナリオシフトのモデルを検討する。また、24時間前の予報時点で台風の中心位置の予報が東側にずれていたが、赤いコースに近接した場合を図-4に示す。そして、今回検討するのは、図-4のように、タイムラインAからIまでの9つである。

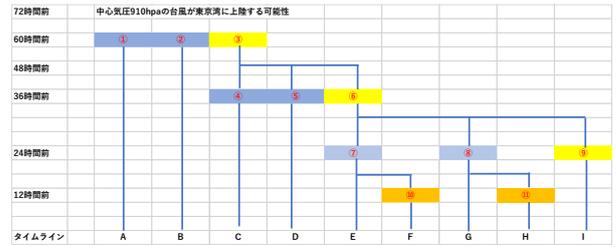


図-4 検討するタイムライン

5.2 分岐③⑥について

まず、分岐③、⑥について、荒川下流タイムラインや、江東区の水防計画を参考にしながら検討した。72時間前から28時間前のタイムラインを策定し、その中でもポイントとなる箇所を図-5に示す。

情報指揮	-48h 域外避難勧告の可能性発表(24時間前に発表)
	-36h 広域避難先への連絡、調整
	-28h 広域避難先への避難所開設要請
避難支援	-60h 避難所従事者の検討・確保 場所の検討
	-48h 避難所開設の準備 備品・ライフラインの確保
	-28h 域外避難困難者向け 避難所開設
要配慮者支援 小中学校	-60h 要配慮者支援の準備、避難用バス検討、移送経路確保、警察道路管理者との調整、要配慮者、自力避難可能人数把握、 「避難行動要支援者名簿」を活用し、避難行動要支援者の事前把握
	-48h 幼稚園、区立小中学校、福祉施設の休校・休園の検討、要配慮者向けのバス・タクシーの確保、移送支援者との事前調整、
	-28h 休校の決定を周知「状況によっては明後日以降も休校になる可能性」、保護者等からの電話対応

図-5 タイムライン③⑥

5.3 分岐⑨について

次に、分岐③、⑥と進み24時間前の時点で赤いコースを辿る予報が出されたときは分岐⑨にシフトするが、ここで中心気圧が930[hpa]以下で、特別警報の予告が出された場合を条件1とする。高潮浸水想定区域図では、高潮が起こった際の堤防の決壊条件を定めているが、この堤防の決壊条件である設計潮位5.1mを超え、荒川計画高水量700m³/sを超えると、大規模な浸水被害が発生する可能性が高い。これを条件2とし、条件1と条件2を満たすと分岐⑨aに移行し、条件1のみの場合は分岐⑨bに移行する。図-6に分岐⑨aと⑨bを示す。分岐③、⑥、⑨と進んだものがタイムラインIとなる。

6. おわりに

今回は、分岐③、⑥の策定、及び分岐⑨a、⑨bについて策定した。今後の課題としては、江東区の住民がどこの広域避難先を利用するか等を検討していく。

参考文献・出典

- 1)東京海上日動：高潮リスクを考える
- 2)国土交通省：タイムライン-国土交通省水管理国土保全局
- 3)東京都港湾局：高潮浸水想定区域図
- 4)国土交通省：高潮シミュレーション
- 5)気象庁：台風強度予報の年平均誤差の一覧表

	分岐⑨a			分岐⑨b		
	住民	江東区	避難支援	住民	江東区	避難支援
-24h	【浸水深5m以上】 高齢者、要配慮者：域外自主避難 【浸水深3m~5m】 高齢者、要配慮者：域外自主避難	この時点で条件2を満たす 【区全域に段階的に域外避難勧告を出す】 バス会社・タクシー会社に夜間の臨時運行の要請 消防団に避難誘導の要請、警察に道路規制の要請 条件2を6時間後も満たす一域外避難勧告を出す予告	☆広域避難先 避難所開設	【浸水深5m以上】 自主避難 自宅が3階建て以下、木造住宅 【浸水深3m以上】 自主避難 自宅が2階建て以下、木造住宅	堤防が決壊する可能性は低いが、 高潮特別警報の予告は出ている(条件1) →大規模な域外避難は実施しない 域内水平避難を段階的に実施 浸水深が3m以上の地域で自宅が浸水する恐れがある人には台風上陸の12時間前に避難勧告を出す予告	☆江東区内自主避難先の開設 ☆江東区内避難所 準備 浸水深5m以下&3階建て以上
-21h			☆中央区の緊急指定避難所の準備 ☆江東区内の避難所 準備 (浸水深5m以下&3階建て以上)	【浸水深5m以上】 自宅が3階建て以下、木造住宅 高齢者 避難勧告 【浸水深3m~5m】 自宅が2階建て以下、木造住宅 高齢者 避難勧告	消防団に避難誘導の要請 自主避難の呼びかけ 鉄道、バス、徒歩、タクシーでの避難を推奨、自家用車の利用は控えるように呼びかけ	☆江東区内避難所 開設 浸水深5m以下&3階建て以上
-18h	【浸水深5m以上】 4階建て以下：域外避難勧告 【浸水深3m以上】 3階建て以下：域外避難勧告 ライフラインが確保できない場合も域外避難	一時避難施設の開設要請 浸水深が3m以上の地域の域外避難対象者は、残り6時間で域外避難を完了させるように、その際はバス・鉄道の利用を推奨、このタイミングから交通規制をすることを周知(自動車の利用を抑える)	☆中央区の緊急指定避難所の開設	【浸水深5m以上】 自宅が3階建て以下、木造住宅：避難勧告 予定 【浸水深3m~5m】 自宅が2階建て以下、木造住宅：避難勧告 予定	6時間後に特別警報が発表されたら以下の人は速やかに避難行動を、今のうちに自主避難を	☆中央区の緊急指定避難所 要請、開設
-15h	【浸水深5m以上】 【浸水深3m以上】 該当者は避難勧告継続、その他ライフラインが確保が困難な人も避難勧告	消防団に避難誘導の要請 江東区内の避難所開設要請			警察に道路規制の要請 消防団に避難誘導の要請 避難行動をする際は、鉄道、バス、徒歩を推奨 まもなく道路規制が始まるので自家用車の利用は控えるように	
-12h	ここまで域外避難を完了させる まだ避難を完了していない該当者残り6時間で江東区の避難所へ 【浸水深1m以上】 自宅が1階建て、木造住宅：避難所避難、域外避難	高潮・暴風特別警報の発表、洪水警報 【一時避難施設の開設発表、まだ避難の完了していない浸水深5m以上の要配慮者、高齢者はそこへ避難3m~5mの徒歩での移動が困難な高齢者、要配慮者は臨時バス・タクシーでの避難】	☆江東区内の避難所開設 (浸水深5m以下&3階建て以上) ☆一時避難施設 開設	【浸水深5m以上】 自宅が4階建て以上+RC構造：自宅待機、上階避難 自宅が3階建て以下：浸水深5m以下へ避難所避難 徒歩での移動が困難：一時避難施設、避難所避難 【浸水深3m以上】 自宅が3階建て以上+RC構造：自宅待機、上階避難 自宅が3階建て以下、木造住宅：避難所避難	高潮特別警報・暴風特別警報・洪水警報 一時避難施設の開設を周知 避難勧告が出ている高齢者は速やかに一時避難施設や避難所へ避難を完了させるように呼びかけ 台風上陸の4~6時間前は暴風域、残り6時間前後でより高い場所へ避難	☆一時避難施設 開設
-9h		残り3時間で暴風域に入る避難行動を完了できるように		【浸水深1m以上】 自宅が1階建て、木造住宅：避難勧告		

図-6 分岐⑨a(左)、分岐⑨b(右)