II-347　名古屋臨海域における高潮氾濫水の実験的研究

名城大学　正会員　伊藤政博
大学院○学生員　川嶋浩一
大学院　正会員　村上　廣
愛知県　正会員　浜島賢介

１．はじめに

伊勢湾台風[1]後，35年が経過した今日，名古屋港の高潮ピークを0.5m低下させる目的で造られた高潮防潮堤内では埋め立てが著しく進んできている．昭和34年当時の高潮防潮堤内の水域に対して現在の水域は1/1.7に減少している．このように埋立地の増加によって，高潮防潮堤によるピークカット効果がほとんど期待できないであろう．また，名古屋臨海地域では人口，建築様式などが当時とは格段に変化した[2),3),4)]．一方，近い将来起こると言われている地球温暖化に伴って，海面上昇と台風規模の増大が指摘されるなど，社会・自然環境の変化も無視できない．

本研究では，臨海部周辺に張り巡らしてある防潮壁高（T.P.4.2m）を上回る伊勢湾台風以上の高潮の発生（T.P.5.1m）を想定し，名古屋港から中村区に及ぶ約9km区間を対象に高潮氾濫水の実験を行う．特に，この区間については，伊勢湾台風当時の侵水が海から陸地へ一次元的であったことを考慮して，一次元的な模型実験を行うことにした．この実験に基づいて，現在の地勢が高潮氾濫水に対してどの程度の防災力あるいは減災力を有するかを検討する．

研究方法は，まず，伊勢湾台風当時の高潮氾濫水の再現実験を行って再現性を確かめる．次いで，現在の地勢下で，T.P.5.1mの高潮と，その継続時間が伊勢湾台風と同じである高潮が発生し，市内に氾濫侵水が起こった場合を想定し，氾濫水の挙動を調べる．さらに，この対策として，名古屋臨海部を通っている名四国道に防音壁を兼ねた高潮侵水障害壁を設置すると，高潮侵入をどの程度阻止できるかを調べる．

２．高潮氾濫の相似法則

高潮の氾濫水の侵入を十分に表すことができる方程式は現在のところまだ明らかにされていない．高潮の氾濫水を不定流とすれば，水平縮尺$\lambda_x=1/1000$，鉛直縮尺$\lambda_h=1/20$とすると，時間縮尺$\lambda_t=1/223.6$となる．これは伊勢湾台風時の高潮が陸地に侵入していた約3時間が，歪模型実験では0.8分となり実際の現象を再現することが不可能となる．この原因として，高潮氾濫水の現象を開水路における不定流とした点，および水平縮尺を小さくした点などがあげられる．そこで，時間縮尺としては，鉛直方向に対応するFroudeの時間縮尺を用いて，時間縮尺が成立するように粗度縮尺を調節する方法を採る．従って，時間縮尺$\lambda_t=\lambda_h^{1/2}=1/4.47$，粗度縮尺$\lambda_n$＝試行錯誤的に定める．

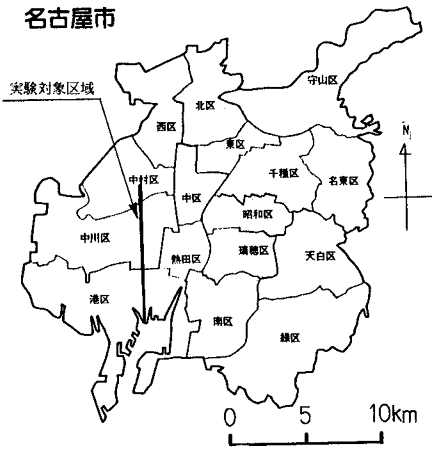
粗度縮尺は，伊勢湾台風時の再現実験を行い，実際の現象に一致するよう決定する．そこで，粗度は当時の浸水記録と一致するように，建築物がある地域は砂利を水路中に入れた．建物の無い部分は人工芝で粗度を付けた．その結果，建築物による粗度として，砂利（粒径約20mm）を水路中に約15cm（原寸で約3mの高さの建築物）の厚さで積めると，伊勢湾台風当時の氾濫水の侵入状態をかなり良く再現できることが分かった．

３．実験装置と方法

（１）実験方法　図－１に示す名古屋港築地から千成通までの約9km区間の地形を水平縮尺1/1000，鉛直縮尺1/20で発砲スチロールを用いて二次元実験水路内に造った．まず，模型の粗度を決定するために，伊勢湾台風の高潮の潮位変化による高潮氾濫水の侵入・浸水を再現した．このときの実験条件の要約が表－１に示してある．

また，現在地勢下で伊勢湾台風時の高潮の約1.3倍（T.P.5.1m）が発した場合をRun No.2とした．建築物が高層の鉄骨鉄筋コンクリートであることを考慮して，建築物のある部分を約20cm程度の厚さの砂利を詰めた．高潮対策として，名四国道に氾濫水の障害壁を兼ねたの設置した場合をRun No.3とする．

（２）測定方法　氾濫水の侵入および浸水位の変化は，模型の背面に方眼目盛りを付け，カメラに撮影して測った．

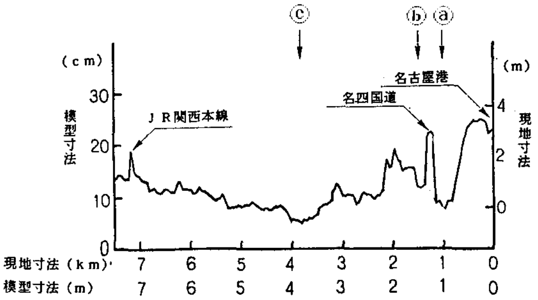


図－１　実験対象区間

４．実験結果

図－２は，図－１の実験対象区間の地形断面である．Run No.2，Run No.3による各地点ⓐ，ⓑ，ⓒの氾濫水の侵入速度を実験結果から求め，これを整理した結果が，図－３にまとめてある．

図－３から，名四国道の港側ⓐ地点の氾濫水の速度は，名四国道沿いに高潮対策として障害壁を設けると，特に高潮ﾋﾟｰｸ時の流速を遅くすることが分かる．ⓑ地点では，障害壁の効果はあまりみられない．しかし，ⓒ地点では，障害壁の設置によって侵入速度が遅くなり，ﾋﾟｰｸが現れる時刻も遅れる．このように，高潮対策として障害壁の設置は，氾濫水の侵入速度を制御する効果がみられる．



図－２　地形模型の概略図

５．まとめ

（１）障害壁の設置により，内陸側の地点ⓒでは氾濫水の侵入流速が遅くなる．そのため氾濫水による破壊力はかなり抑制される．

（２）障害壁は氾濫水の侵入速度のﾋﾟｰｸ発生を遅らせる効果がある．

（３）障害壁より港側では浸水深が大きくなる．

【参考資料】

1）名古屋市：伊勢湾気象災害史，pp.26～62，昭和36年3月．

2）伊藤　政博・浜島　賢介：尾張地方における台風・高潮災害の経緯，土木学会中部支部学術講演会講演会概要集，pp.305～306，平成4年3月．

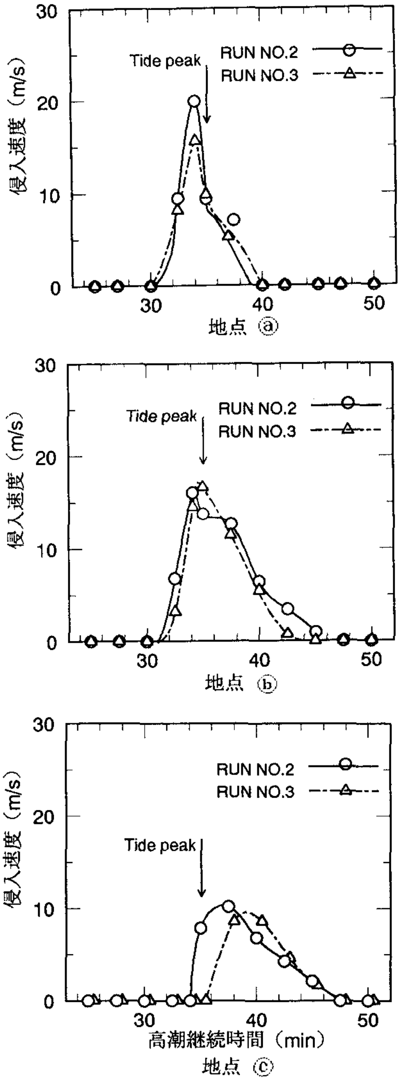
3）伊藤　政博・浜島　賢介：尾張地方における台風・高潮災害について，土木学会第47回年次学術講演会講演概要集第2部，pp.1034～1035，平成4年9月．

4）伊藤　政博：伊勢湾台風後の人口・建築物・埋立地の変化について，土木学会中部支部学術講演会講演会概要集，pp.256～257，平成3年3月．

5）伊藤　政博・浜島　賢介・村上　廣・川嶋　浩一・高橋：災害史に基づく愛知県と三重県の台風・高潮災害について，土木学会中部支部学術講演会講演会概要集，pp.319～320，平成5年3月．

表－１伊勢湾台風時および現在地勢による実験条件

Run No	地勢，建築物，最高潮位 など
1	伊勢湾台風時の地勢 岸壁の地盤高T.P.2.0m 天端高T.P.3.4mの海岸堤防あり 建築物はまばら 海岸線から1～2.7km区間の地盤高は海面下 最高潮位T.P.3.89m
2	現在の地勢 岸壁の地盤高T.P.3.4m 建築物はかなり多くなった 最高潮位T.P.5.1m 高潮防潮壁T.P.4.2m
3	現在の地勢＋高潮対策 岸壁の地盤高T.P.3.4m 建築物はかなり多くなった 最高潮位T.P.5.1m 高潮防潮壁T.P.4.2m 名四国道に障害壁を想定



図－３　氾濫水の速度変化