9 月 4 日に兵庫県で発生した高潮・高波の現地調査報告

調査隊メンバー

隊長：柴山知也

副隊長：Miguel Esteban・高畠知行・中村亮太

隊員：Martin Mäl・Thit Oo Kyaw・石井秀憲・Valdez Justin Joseph Panlilio・西田悠太・野谷風馬

調査概要

2018 年 8 月下旬に南鳥島近海で発生した台風 21 号（Jebi）は最低中心気圧が 915 hPa まで達した非常に強い台風で，9 月 4 日昼ごろに徳島県南部に上陸し，近畿・四国地方を中心に日本各地で被害を出しました．この台風の影響で兵庫県神戸市・芦屋市の沿岸では高潮・高波災害が発生しました．早稲田大学柴山研究室では被害状況の調査を行うため，2018 年 9 月 6 日に現地調査を実施しました．

調査地点

ニュース報道や Twitter への投稿画像などから被害が大きいと予想された①神戸市中央区東川崎町，②神戸市東灘区御影石町，③芦屋市涼風町，④神戸市東灘区深江浜町の 4 地点において調査を行いました．調査地点を図-1 に示します．（以下の図には Google Earth を使用しています．）

高潮の痕跡，住民の証言，被災当時の写真を基に，浸水高および痕跡高を決定しました．神戸市中央区東川崎町・芦屋市涼風町では，住民の方に被害発生時の避難行動・意識に関するアンケート調査を行いました．

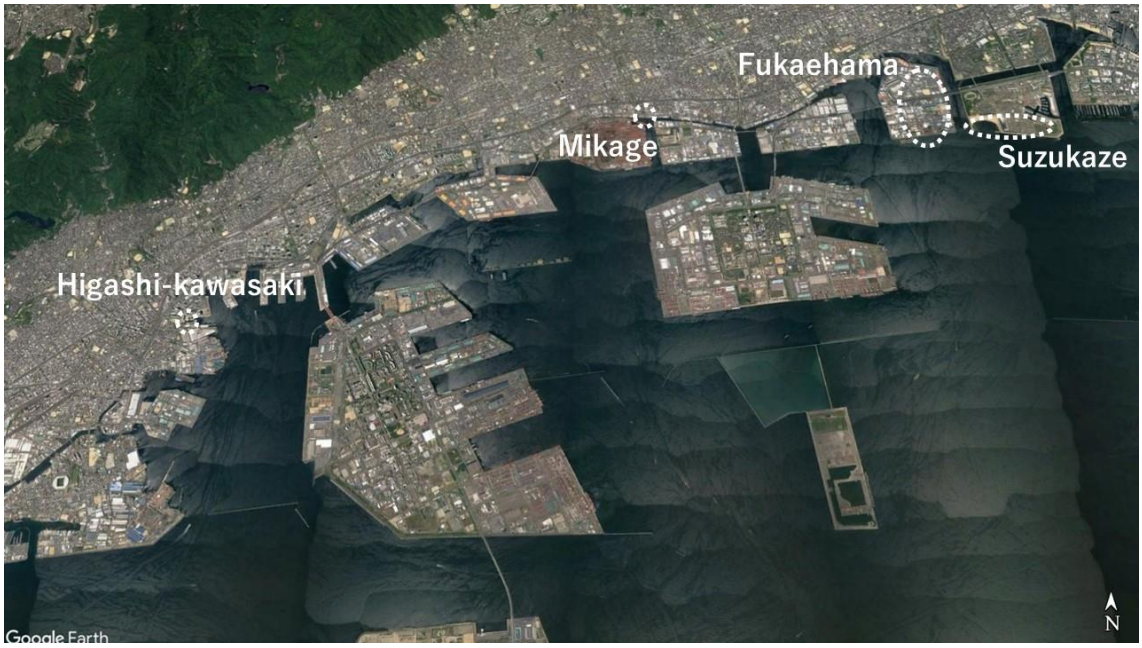

図-1 調査地点

調査の様子と調査結果

調査の結果，浸水高は約 1.9m から　3.4m となりました．最も高かった地点は深江浜町であり，深江浜町・涼風町など埋め立て地で浸水高が高い結果となりました．

表-1 高潮痕跡高の諸情報（潮位補正済み）

No.	場所	緯度	経度	浸水高 (m)	浸水深 (m)	情報源
1	東川崎町 5 丁目(湊小学校)	34°40'34.3"	135°10'52.5"	2.21	0.70	画像
2	東川崎町 5 丁目(湊小学校)	34°40'34.2"	135°10'52.3"	1.89	0.38	痕跡
3	東川崎町 5 丁目(湊小学校)	34°40'32.6"	135°10'42.4"	2.79	0.68	痕跡
4	御影石町 1 丁目	34°42'34.9"	135°15'10.1"	2.43	0.20	痕跡
5	涼風町	34°42'22.0"	135°18'54.5"	3.02	0.64	痕跡
6	涼風町	34°42'25.3"	135°18'55.6"	2.96	0.35	漂流物
7	涼風町	34°42'23.7"	135°18'54.3"	3.05	0.42	痕跡
8	涼風町	34°42'27.9"	135°18'55.4"	2.74	0.33	痕跡
9	涼風町	34°42'28.7"	135°18'55.1"	1.99	0.18	痕跡
10	深江浜町（東灘高校周辺)	34°42'34.6"	135°17'59.9"	3.42	0.79	痕跡
11	深江浜町(J.Oil Mills 工場周辺.)	34°42'21.8"	135°18'4.7"	2.6	1.27	漂流物
12	深江浜町(カインズ周辺)	34°42'45.9"	135°17'53.5"	2.297	0.95	痕跡

【神戸市中央区東川崎町】

今回の調査では，まず初めに，浸水による被害が見られた湊小学校前交差点周辺の浸水高と浸水被害の状況について現地調査を行いました．

湊小学校前交差点は神戸駅か南東に 300m，臨海からおよそ 100m にある湊小学校前に位置しています．また市の防災対策として，交差点南西側の住宅街を守るように防潮堤及び，交差点の入り口に防潮鉄扉が設けられています．少なくとも交差点周辺の東川崎町一帯に浸水被害が見られ，交差点付近の浸水痕跡から堤外地側では 0.7m，堤内地側でも 0.20m の浸水高を計測することが出来ました．浸水時の写真や住民の証言から，これらの値が妥当であることを確認しました．道路沿いの建物の窓ガラスや壁面には大きな損傷は見られませんでした．

神戸市のホームページによると，台風通過前の 4 日午前 8 時 30 分の時点で市内全ての鉄扉の閉鎖指示が出されています．さらに，交差点周辺で独自に行った聞き取り調査では，海のある東側はなく，内陸の西側から水が来たという東川崎町民の証言がありました．これらのことから海側からの高潮による浸水というよりも，陸側からの内水氾濫によってあふれた水が鉄扉によって堰き止められたために，浸水被害が拡大したと推測できます．

［アンケート調査結果］

2018 年６月１９日時点の神戸市の水害に関する危険個所図において，東川崎町では浸水予想がされているものの，予想浸水高は 0～0.5m と今回計測された値よりも低いものとなっています．アンケートを実施した５名のうち過去５年間に避難訓練に参加したかという質問に対して全員がしていないと答えました．また，台風が接近していると知ったとき避難をしたかという質問に対して４人がしなかったと答え，そのうち３人が避難しなかった理由として，これほど浸水すると思わなかったためと回答しました．この地域の避難場所は神戸市立湊小学校であるが，湊小学校付近の交差点は浸水が発生しており，避難できる状態になかったと回答する住民もいました．

【神戸市東灘区御影石町】

六甲アイランド南側の臨海部に面している御影石町の，浸水被害が見られた御影石町一丁目付近において調査を行いました．御影石町一丁目内の海岸から 200m 程離れた地点では浸水高 0.2m を計測しました．近隣住民の証言では，水はすぐにひいたとのことである．同地区内のある地点（N34° 42’ 35”，W135° 15’ 12”）の水たまりの塩分濃度を，塩分計（dretec saltmeter ）を用いて計測すると 0.2%でした．また，臨海部には防潮堤及び高さ 1.4m の防潮鉄扉があり，9 月 4 日午前 8 時 30 分の時点で神戸市全体の防潮鉄扉の閉鎖指示が出ています（神戸市ホームページより）．

台風通過後から調査時まで降雨はなく，塩分濃度も 0.2%と低かったことから，この地区は内水氾濫によって浸水したものと考えられます．

【芦屋市涼風町】

南芦屋浜ベランダ南緑地西駐車場から涼風西公園までの道沿いの住宅地を約 300m にわたって調査し，5 地点で浸水痕跡を確認しました．浸水高は 2.7~3.8m 程度であり，近隣住民から提供された涼風西公園付近での浸水時の状況写真からこれらの値が妥当なものであると確認しました．南から北に向かうにつれて浸水深が低下していることから，浸水は南から北に向かって進行したと考えられます．

南芦屋浜ベランダでは，南から北向きに手すりが傾き，漂流してきたコンテナが打ち上げられていました．海岸沿いに設置された遊歩道では，表面のアスファルトが剥がれて散乱し，遊歩道沿いに植樹されていた木が一部倒れている様子が確認されました．海岸線沿いに設置された公衆トイレの扉が損壊していました．近隣住民の証言によると扉は海岸線から 300m 離れた涼風西公園まで流されていたとのことです．住宅の窓ガラスなどへの被害は確認されませんでした．

［アンケート調査の結果］

2018 年 9 月 5 日時点の兵庫県 CG ハザードマップにおいて，涼風町は津波・高潮ともに浸水が想定される地域に指定されていません．また，2018 年 6 月発行の芦屋市防災マップによると涼風町は津波に注意が必要な地域に指定されているが，津波による浸水が想定される地域には指定されていませんでした．芦屋市防災マップには高潮に関する情報が記載されていません．今回，アンケートを実施した 12 名のうち 7 名が自分の自宅が高潮により床上浸水する可能性があるかという質問に対して「まったく思わない」「ほとんど思わない」と答えました．「標高が 5m あり，浸水の心配がないから家の購入を決意した」と答えた住民もいました．12 名のうち 11 名が避難訓練に参加していないと答え，参加したと答えた 1 名も「津波・高潮の訓練ではなく防災倉庫の位置の確認をしたのみだった」と証言しています．

近隣住民の証言によると，波が押し寄せてくる直前に自治体から避難情報が提供され，波が押し寄せた 14 時ごろに停電が発生したため，テレビでの情報収集ができなかったとのことです．また，防災サイレンは音が小さく，住宅内からは聞こえなかったという証言が得られました．アンケート調査を行った 12 名中 7 名が高潮に関する情報を自治体から受け取ることができなかったと証言しています．情報を得られたと答えた 5 名のうち 1 名も停電により，十分な情報を得ることが出来なかったと証言しました．

台風が接近していると知ったときに，避難行動をとった住民は 12 名中 1 名であり，その 1 名は自宅 2 階に避難を行っていました．

【神戸市東灘区深江浜町】

深江浜町では南側の海岸線から県道 722 号沿いに東部市場南バスターミナルまでの約 900m を調査し，3 箇所で浸水痕跡を確認しました．浸水高は 2.3~3.42m 程度であり，浸水深は 0.8~1.3m 程度でした．海岸線付近の防潮堤では，側溝の蓋が越流によって流

され，散乱している様子が確認されました．県道 722 号線沿いでは街路樹がなぎ倒され，道路内に砂が堆積していました．

図-2　東川崎町での調査の様子

図-3　涼風町での氾濫の跡

図-4　涼風町での被害

図-5 涼風町沿岸に漂着したコンテナ

図-6　深江浜町での調査の様子

図-7　深江浜町での被害

総括

調査結果から，兵庫県の神戸市中央区東川崎町・神戸市東灘区御影石町で内水氾濫によ

る浸水，芦屋市涼風町・神戸市東灘区深江浜町で高潮による浸水が確認されました．涼風町・深江浜町では，高さ 5m の堤防を乗り越えて，浸水が発生していました．神戸港での最大潮位が 233cm であることから，高潮の水位に加えて、高潮の打ち上げと高波の効果により被害が発生したと考えられます。

【参考】

気象庁潮位観測記録(http://www.jma.go.jp/jma/press/1809/05b/T1821choui.pdf)
兵庫県 CG ハザードマップ (http://www.hazardmap.pref.hyogo.jp/)
芦屋市防災情報マップ(http://www.city.ashiya.lg.jp/bousai/map.html)
神戸市 HP 台風 21 号への対応について
(http://www.city.kobe.lg.jp/safety/emergency/natural_disaster/higai20180903.html
)