

46. 三河湾沿岸域

高潮が増幅されやすい浅い盆状の内湾

1. 地域災害環境

三河湾は、南に突き出る知多半島と西に伸び出す渥美半島とで囲まれる海域です(図1)。湾口は伊勢湾に向け開いているのですが、伊勢湾の一部ではなくて、独立の湾とされています。その面積は伊勢湾のほぼ 1/3 です。

三河湾の平均水深は 9.2 m で、東京湾・大阪湾などに比べ浅い伊勢湾の 16.8 m よりもさらに浅い湾です。海底の地形をみると、西三河平野の南端から砂州状の高まりが南に伸び、渥美半島先端に達しています(図2)。佐久島・日間賀島・篠島などの島々はその頂部に並んでいます。

この高まりにより湾は2分され、東側は三河湾(主部)、西側は衣浦湾です。細長い衣浦湾では、中央に海底谷があって外海(伊勢湾)に続いています。衣浦湾は 1～2 km の幅で 15 km の長さにわたり真っ直ぐ伸びており、これに続く陸上の河川は小さいので、地殻の沈降域に海水が進入したものと推定されます。隆起の軸は西に並行する知多半島にあると思われます。

一方三河湾は浅い盆状です。最深点は -20 m ほどです。このような海底地形は、高潮の海水の戻りを妨げて潮位を高くします。閉鎖的な海域のため海水交換が行われ難いので、水質悪化・富栄養化が進んでいます。三河湾に流入する最大の河川・矢作川は海底に大きなデルタ状地形をつくっています。

三河湾沿岸域は西から、知多半島、西三河平野、幡豆・蒲郡山地、東三河平野、渥美半島と並んでいます。知多半島は標高 50 m 前後の第三紀層丘陵からなります。その形は線状の隆起地塊であることを推定させます。ここには木曾山脈南部から続く活断層帯が走っています。渥美半島は台地および標高 100～200 m の断片的な古生層山地とからなります。日本列島を大きく分断する中央構造線が、豊川から半島北岸に沿って走り志摩半島へ続いています。中央構造線はいわば巨大活断層ですが、この領域では活動度が低いと判定されています。

東三河平野(豊橋平野)は、豊川市街の載る広い小坂井台地、豊橋市街の半分が載る豊川左岸台地、台地縁辺の小段丘群および豊川低地とからなります(図3)。豊川低地では、標高 3 m 付近までが三角州性低地で、沿岸部は干拓地・埋立地です。その上流の標高 5 m (海岸から 10 km) までは氾濫原性低地です。さらに上流では著しい下刻河道になり、扇状地性堆積面が段丘化しています。豊川の河道は大きく屈曲しているので、1965年に直線的な放水路がつくられました。豊橋の街は低位段丘や豊川河畔の低地に伸び出ているので、洪水リスクが大きくなっています。干拓地起源の海岸低地

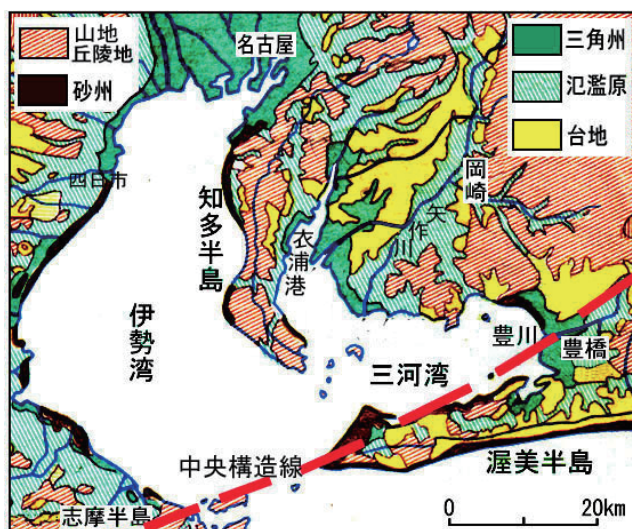


図1 伊勢湾・三河湾と周辺域の地形(国土地理院資料)

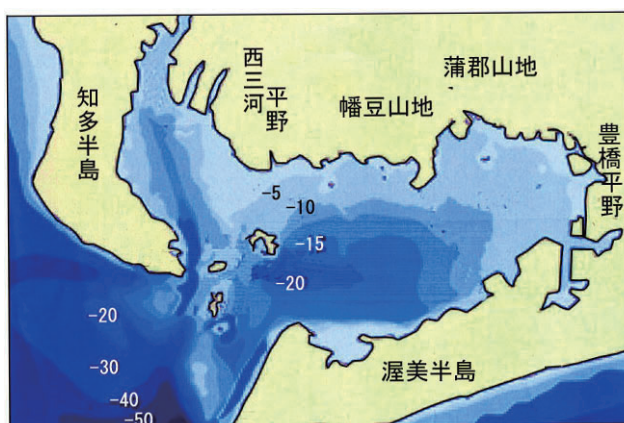
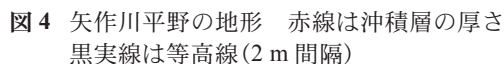


図2 三河湾の水深分布(愛知県資料)

河川洪水や高潮の危険のある矢作川低地・海岸低地に位置する都市には、西尾市・碧南市・半田市があります。岡崎の市街は三河山地縁辺の丘陵状地形のところに展開し、激しい流れや河岸洗掘などが生じる山地洪水の危険があります。一方台地は最も危険の小さい地形です。



2.1 高潮

と強風による海水の吹き寄せにより、海岸での海水面を高くします。海水吹き寄せの量は風速の2乗に比例して大きくなります、三河湾のように水深が浅いと海水の戻りが妨げられて、海水面が高くなります。衣浦湾のように湾の幅の狭まりが大きいと海水が横から押し込められて海面が盛り上がります。三河湾は水深が非常に浅いうえに沈水砂州状の地形により出口が半ば閉ざされたような状態にあるので、高潮の危険がより大きくなります。浸水危険域は標高の低い(2～3 m程度)海岸低地です。

46-2

なる進行右側のコースであり、また来襲時が秋分の大潮にあたる時期であったので、大きな高潮になりました。最大潮位（東京湾平均海面 T.P.）は、衣浦港で 2.78 m、矢作川河口で 2.89 m、豊川河口で 2.83 m でした。浸水域は、衣浦湾沿岸、西三河平野沿岸部、東三河平野沿岸部、渥美半島西部において広がりました。

矢作川低地沿岸の干拓地堤防は弱い構造になっていたので全面決壊し、標高 1.5～2 m の標高域が浸水しました。豊川沿岸低地では、海水進入限界がおおよそ標高 1.5 m でした。三河湾沿岸にある市郡の被害は、死者 66 人、住家流失・全壊 2,093 戸、半壊 4,598 戸、床上浸水 18,164 戸、床下浸水 18,615 戸でした。この台風後に急遽災害関連の法整備が行われ、強度のより大きい海岸堤防の建造が進められました。

7 年後の 1959 年 9 月には伊勢湾台風が来襲し、史上最大の風水害といえる大被害を引き起こしました。13 号台風よりは 50 km 西に離れたコースではあったものの、台風勢力は非常に強かったので 13 号よりも高い高潮を起こしました。伊良湖岬における最大風速は 13 号が 30.0 m/s、伊勢湾が 45.4 m/s でした。最大潮位は衣浦港 3.06 m、蒲郡南方で 3.30 m、豊川河口 3.50 m と 3 m を超えました。しかし海岸堤防整備の効果で、浸水はより小規模でした。三河湾沿岸の市郡の被害は、死者 595 人、住家流失・全壊 9,281 戸、半壊 27,893 戸、床上浸水 136,45 戸、床下浸水 14,260 戸でした。この被害には強風による陸上での大きな被害が加わり、死者数および住家損壊数が多くなっています。高潮の規模は、住家浸水被害に表れており、伊勢湾台風では 13 号台風の 3/4 と少なくなっています。

2.2 河川洪水

矢作川は流域の地質がほぼ花崗岩なので、多量の砂礫を運び出しています。運搬砂礫の多い河川では流路の変動が激しく起ります。矢作川では 1600 年代前半に、おそらく流路固定と耕地創出のために、碧海台地南部を開削して本流を西方に付替える工事が行われました。江戸時代には 5 回の大洪水の記録があり、主として台地開削地点上流において氾濫と流路変動を繰り返していました。1893～1942 の 50 年間に氾濫面積 20 km² 以上の洪水が 9 回起こりました。このうち 1904 年洪水は最大で、氾濫面積は 120 km² になり低地のほぼ全域が浸水しました。

近年では 1972 年梅雨前線豪雨で氾濫面積 30 km² の水害が生じています。その氾濫域はこれまでのように勾配の大きい氾濫原性平野部（台地開削地点上流）で生じています。このとき中流域では、

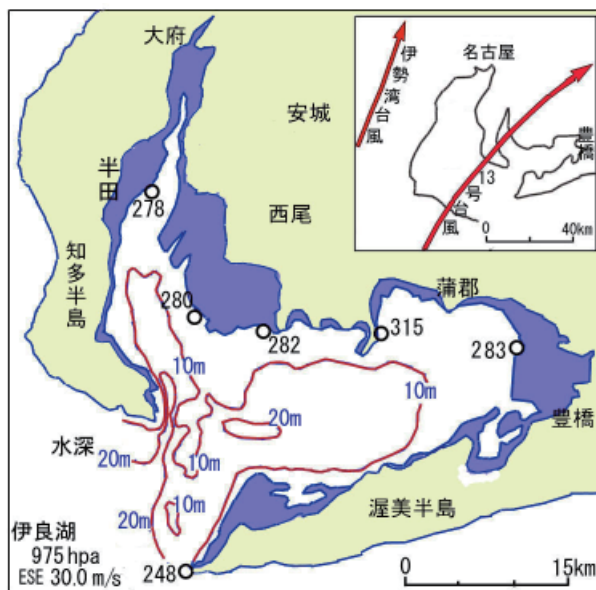


図 5 1953 年 13 号台風の高潮浸水域（愛知県，1970）

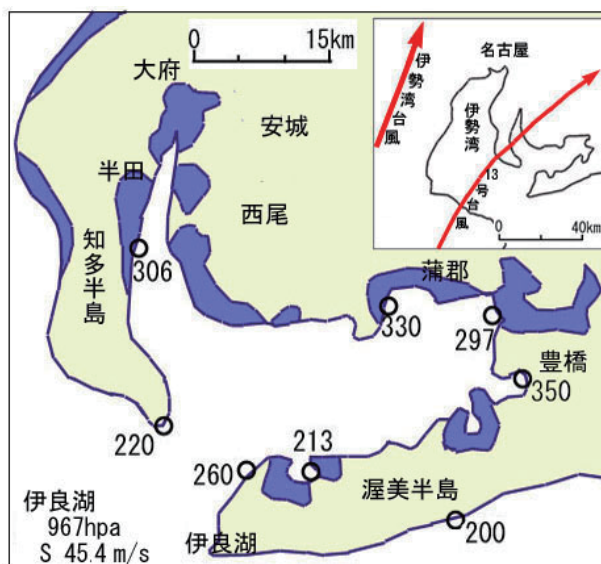


図 6 伊勢湾台風の高潮浸水域（愛知県，1970）

斜面崩壊により死者 67 人の被害が生じました。現在の河川計画では、洪水流量の 80% を矢作川本流に、20% を矢作古川に流す計画になっています。

豊川の氾濫原は勾配がかなりあるので、江戸時代には霞堤をつくって洪水に対処していました。明治年間の大洪水(低地全域が浸水)は 4 回起っています。その最大は現在でも最大流量である 1904 年洪水で、死者 29 人、住家流失・全壊 218 戸、半壊 329 戸、浸水 7,658 戸でした。豊川放水路は 1938 年に計画され 1965 年に完成しました。洪水流量の 40% をこの放水路に、本流河道に 60% を流す計画になっています。

3. 地震災害

この地域における主要な活断層に、木曾山地南端から南西に伸びて知多半島に至る恵那山―猿投山―高浜断層帯があります(図 7)。この南端は知多半島を縦に延びる加木屋断層帯です。伊勢湾奥から知多半島南西岸に続くのは伊勢湾断層帯です。今後 30 年以内に活動して地震を起こす確率は、加木屋断層および伊勢湾断層ともにほぼ 0% と評価されています。

この地域では内陸地震は少ないといえるものの、1945 年三河地震という大被害地震も起こっています。この地震を起こした深溝断層は当然活断層ですが、活動度は低いと判定され、主要な活断層とはされていません。

地震が起きたときの震動の増幅度の大きい軟らかい地盤は、矢作川低地・沿岸低地、豊川低地・沿岸低地、衣浦湾沿岸などに分布します。ここでは地震の震度が台地・丘陵地に比べ平均して 0.5 程度大きくなります(図 7)。

三河地方に最も頻繁に大きな被害・影響を与えるのは南海トラフの巨大地震です、これは 100 ～ 150 年に 1 回の頻度で起っています。1944 年 12 月には熊野灘を震源とする M7.9 の東南海地震が発生しました。

震源は熊野灘で、断層破壊はここから北東に進行したので、遠州灘方向に強い震動が伝わりました。このため遠江地方・三河地方・尾張地方南部において大きな被害が生じました(図 8)。この断層破壊が駿河湾にまで達しなかったことから、東海地震発生の危険が迫っているものとされ、種々の対策が採られました。

図 8 と図 7 を見比べると、距離の影響を考えにいれたうえで、高被害率域と震度増幅大の地域とがよく一致することが分かります。このように、震源距離が大きくなる海域の巨大地震では、地盤の違いが被害の大きさに明瞭に現れてきます。

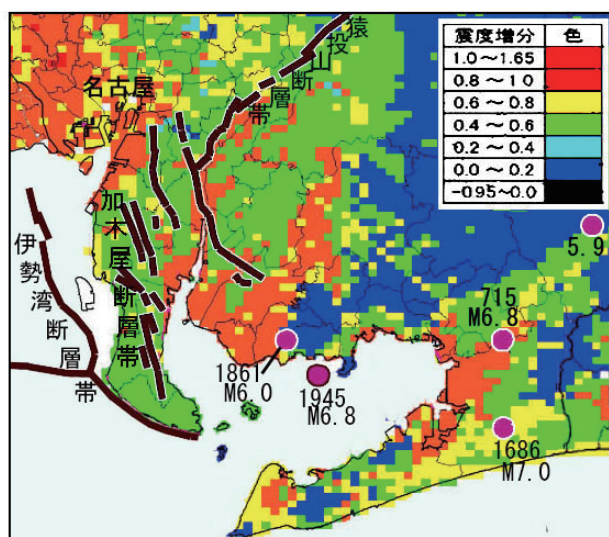


図 7 地盤の揺れやすさ、活断層、被害地震(内閣府資料)

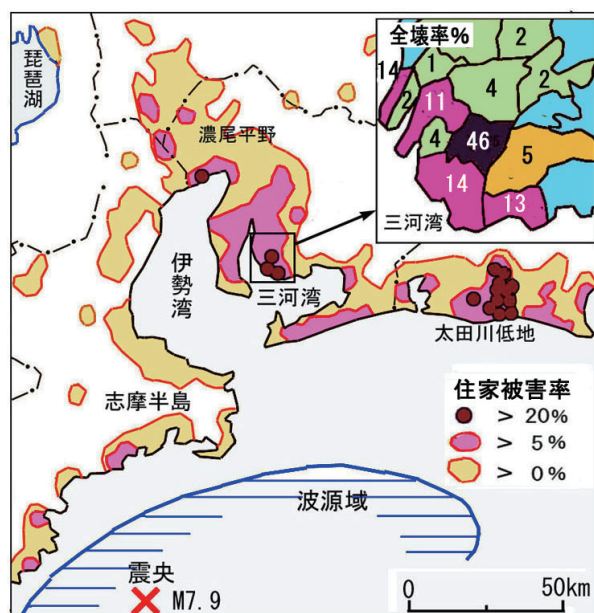


図 8 東南海地震による住家被害率
(全壊+半壊×0.5)/世帯数 (宇佐美, 1987)

愛知県の被害は、死者 438 人、住家の流失・全壊 6,411 戸、半壊 9,522 戸、静岡県被害は死者 295 人、流失・全壊 6,970 戸、半壊 9,522 戸、三重県の被害は死者 406 人、流失・全壊 7,776 戸、半壊 7,522 戸でした。全国の被害は、死者 1,228 人、流失 3,129 戸、全壊 17,611 戸、半壊 36,566 戸、浸水 88,164 戸でした。敗戦が濃厚になった戦時下のことであり、報道管制下で地震の報道は抑えられ、軍需工場の多い東海地方のことでもあって、被害の詳細は不明です。

熊野灘沿岸には高さ 4～6 m、最大 9 m(尾鷲)の津波が来襲しました、三重県の被害の大部分はこの津波によるものです。他府県では津波被害はわずかでした。静岡県では軟弱地盤のある太田川流域で最大震度 6 となり、大きな被害が発生しました。震源から 180 km 離れた清水市の海岸低地では全壊率 20% (震度 6 相当) の地域が出現しました。

愛知県では、矢作川低地と名古屋臨港部で大きな被害が発生しました。矢作古川の低地にある幡豆郡福地村(現西尾市)では住家全壊率 46%と震度 7 相当の揺れでした。干拓地起源の沿岸低地では震度 6 の強い揺れでした。半田市では飛行機製造工場の弱い建屋が倒壊して、動員中の生徒を含む 153 人が犠牲になりました。三河湾内における津波の高さは 0.5 m 程度でした。

2 年後の 1946 年 12 月、南海トラフの西側の領域を震源域とする南海地震(M8.1)が発生しました。これは両地震の発生が同時となってもおかしくはない連動する地震です。現在、南海トラフ全域が連動する巨大地震の発生が懸念されています。

1945 年 1 月 4 日の午前 3 時半、三河湾北岸近くを震源とする M6.8 の三河地震が発生しました。幡豆山地内を通る深溝断層は 9 km にわたりずれを起こしました。27 日前の東南海地震の強い揺れを受けていたこともあり、被害は激甚になりました、直下の急激な強震動による建物倒壊で、就寝中の人々が逃げる間もなく生き埋めになり、多数の死者の発生となりました。これは阪神大震災と同じような状況です。

被害は 20 × 10 km ほどの範囲に集中しました(図 9)。全壊率 20%以上(震度 6 強以上に相当)の 9 町村における死者は 1,727 人で全体の 3/4 を占めています。全体の被害は、死者 2,306 人、住家全壊 5,539 戸、半壊 11,706 戸でした。M6 規模の地震でこのような大被害の発生はほとんどなく、地震動が局地的に非常に強かったことを示します。最大の全壊率 68%を示した福地

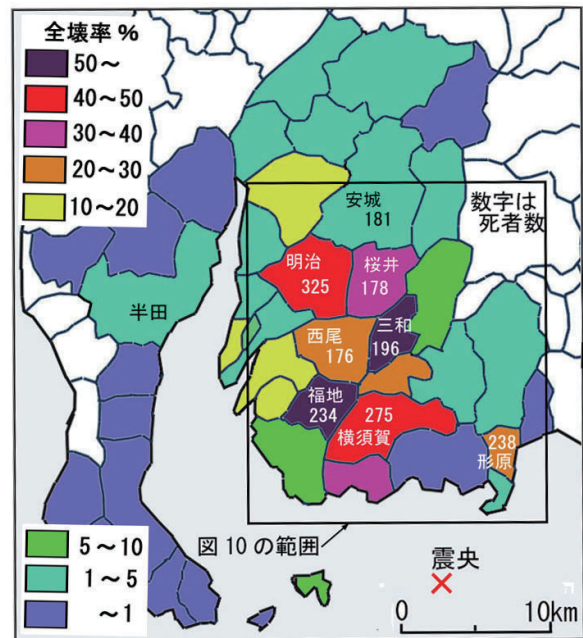


図 9 三河地震による市町村別の住家全壊率

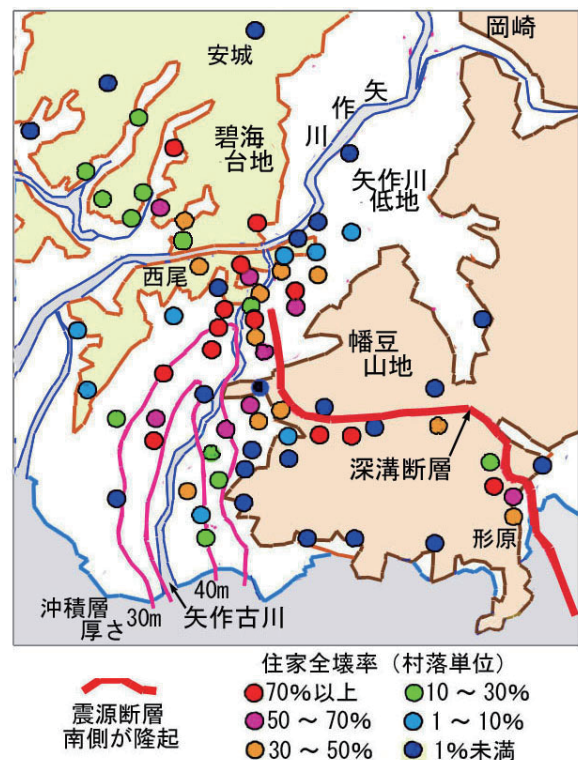


図 10 断層付近における村落別の住家全壊率 (宇佐美, 1987)

村は、東南海地震でも最大の46%でした。ここには池(ち)のつく地名が多く見られます。ここは矢作川の乱流地帯であり、その後背低地中の池沼に形成される泥炭層など軟弱地盤のところが多いということが考えられます。

深溝断層は南西側の上盤が1.5 m隆起、北東側の下盤が2 m沈降しました。全壊率の大きい村落は上盤側に集まっています(図10)。また矢作川低地内に全壊率大の村落が集中しています。強い地震動が伝わったと推定される断層の北東延長方向の台地内(の主として谷底)でも全壊率は大きい値を示します。この地震でも、また、東南海地震では特に、地盤条件と住家全壊率とはよい対応関係が示されます。地震対策の基礎は地盤条件の把握・認識です。

愛知県(1970):愛知県災害誌

黒土地理院(1967):土地条件調査報告書(中京地域)

町田ほか編(2006):日本の地形 中部. 東大出版会

宇佐美龍夫(1987):新編日本被害地震総覧. 東大出版会

防災基礎講座:地域災害環境編

http://dil.bosai.go.jp/workshop/06kouza_kankyo/

公開:平成30年12月

国立研究開発法人 防災科学技術研究所 自然災害情報室

文責:水谷武司(客員研究員)