

# 河川被害

調査員：福岡捷二(広島大学工学部)、神田徹(神戸大学工学部)  
道奥康治(神戸大学工学部)、日比野忠史(広島大学工学部)

## 1. 被災の概要

兵庫県南部地震において河川堤防に大きな被災を受けたのは大阪湾から10km以内にある兵庫県と大阪府の沖積地内を流れる河川である。沖積層は、2万年程前から現在までにできた新しい地層であり、いわゆる軟弱地盤を形成している。今回の地震では、こうした軟弱地盤上に築造された堤防に大きな被害が集中している。

図1は大きな被災を受けた主要な堤防区間を示している。調査を行った地区は13箇所であり、淀川、正蓮寺川、猪名川、藻川、神崎川、佐門殿川、中島川である。それらの地区の被害の形態は地震動の強さ、地盤の状態及び堤防の構造によって異なっていた。特に淀川本川河口域の高潮堤は、軟弱地盤上に造られており、甚大な被害となっている。震源地に近い武庫川や住吉川(神戸市内河川)では、堤防天端の亀裂、沈下、すべり、高水敷の地割れ等の被害が起こったが、堤体の崩壊には至っていない。調査の時点(1995年2月1日～3日)では、大きな被災箇所は出水期の洪水に備えて緊急に復旧がなされていた。

## 2. 調査河川堤防の被害状況

### (1) 淀川本川

淀川本川直轄区間で災害復旧を要する被災箇所は18ヶ所で、中でも規模の大きい被災箇所は図1の①②③に示す次の高潮堤防区間である。

- ①西島地区(左岸河口0.2km～2.0kmの区間)
- ②西島地区(右岸河口1.1km～1.9kmの区間)
- ③高見地区 (左岸河口2.5km～2.7kmの区間)

#### 1) 淀川左岸西島地区(図1の①)

この地区は今回の地震で最も堤防被害の大きかった区域である。液状化と堤体内土砂の側方流動(写真1(d))によって大規模な堤体の崩壊、沈下、破損および護岸のはらみ出し等が見られ、パラペットの最大沈下量は3mにも達していた(図2と写真1(a),(c))。ここでの砂層の厚さは約10mである。

#### 2) 淀川右岸西島地区(図1の②)

堤防天端には大きな亀裂が縦断方向に走り、川裏側への堤防のはらみ出し及びのり尻崩壊(図3と写真2(a))等が見られた。西島水門の取り付け部で特殊堤(高潮堤防)の天端から裏のり面にかけて被災があったが、水門には変状は認められなかった。この地区

では、軟弱地盤の地盤改良が西島水門の沈下対策として実施されていたこともあって、左岸の西島地区に比べると被災規模は小さい。

### 3) 淀川右岸高見地区(図1の③)

この地区ではパラペット部と堤防天端間のズレ、天端亀裂、護岸及び裏のり裾部破損、堤防裏のり面の堤内地側へのはらみだし、堤内地道路の盛り上がりが見られる。

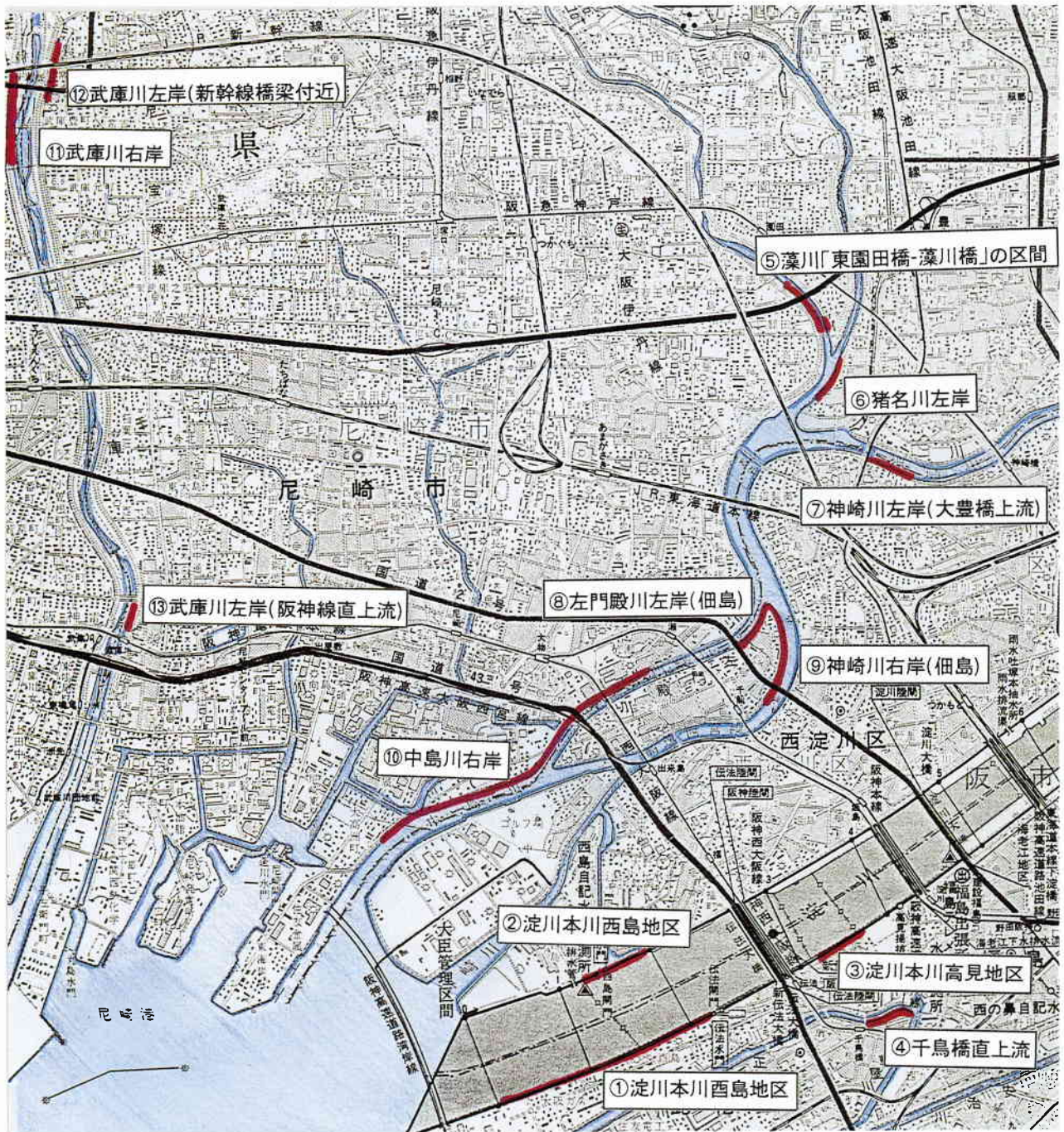


図1 今回の地震で大きな被災を受けた主要な堤防区間  
(太実線は被災区間を示している。)

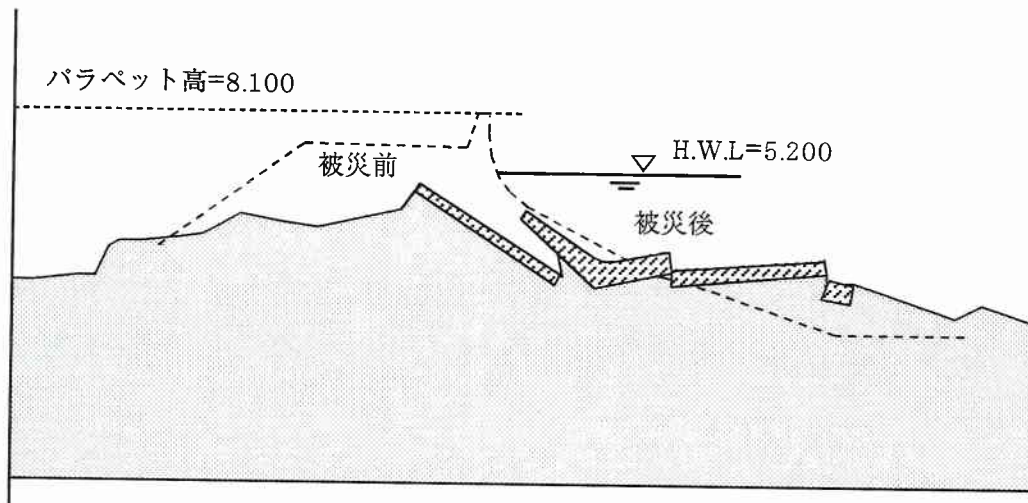


図2 淀川西島地区での堤防の破壊形状(建設省近畿地建淀川工事事務所資料)



(a) 特殊堤の崩壊



(b) 緊急復旧

(青シートの高さは被災前の堤防天端高さ(O.P.6.5m)まで緊急復旧したものである。)



(c) 特殊堤の崩壊



(d) 堤体内からの土砂の流出

(堤体内の土質が地震動により側方流動し、パラペット及び天端が陥没した。写真(d)ではのり先が水平方向に最大で20m程度移動しており、液状化も同時に起こっている。)

写真1 淀川西島地区(左岸1.3km)

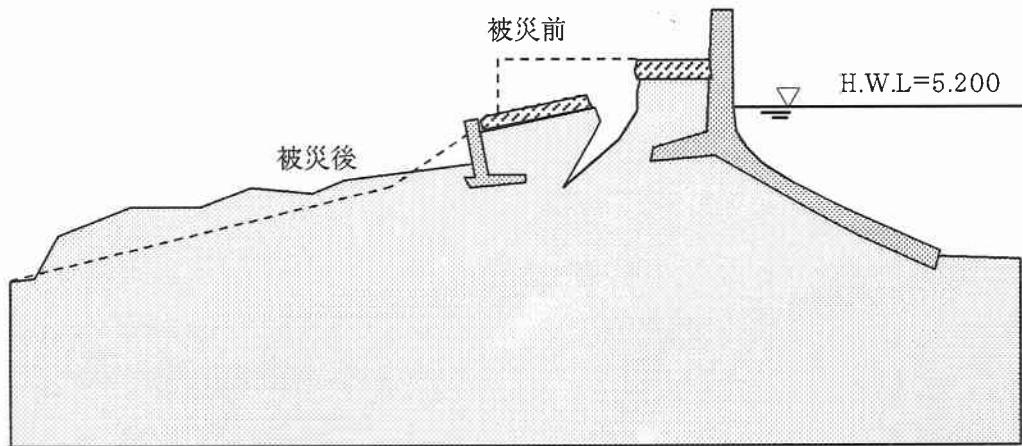


図3 淀川西島地区での堤防の破壊形状(建設省近畿地建淀川工事事務所資料)



(a) 裏のりの崩壊(滑り)



(b) 緊急復旧後の堤防天端の状況

写真2 淀川西島地区(右岸1.8km)

(2) 正蓮寺川、猪名川、藻川、神崎川、佐門殿川、中島川

主な被災箇所は図1の④～⑩に示す次の7高潮堤防区間である。

- ④正蓮寺川左岸(千鳥橋直上流)
- ⑤藻川(藻川—猪名川合流点0.4-0.6km地点、「東園田橋—藻川橋」の区間)
- ⑥猪名川左岸(高潮特殊堤)
- ⑦神崎川左岸(左岸10km付近(加島))
- ⑧左門殿川左岸(佃島の左門殿—神崎川分派点)
- ⑨神崎川右岸(佃島の左門殿—神崎川分派点より下流に向かう地点)
- ⑩中島川右岸(2km～6km)

1) 正蓮寺川左岸(図1の④)

L型パラペットの堤内地側の天端に縦亀裂が生じた。現在、被災天端箇所をハツリ、土砂を入れ緊急復旧中である。L字型パラペットの顕著な沈下が見られない。パラペットの基礎は松杭で支持されている。天端裏のり面は昭和36年の第2室戸台風の復旧で造られたブロック張りのり面が残っている(写真3)。

## 2) 藻川(図1の⑤)

猪名川の派川である藻川では、天端の縦横断亀裂、川表と川裏のり面のクラック、低水護岸の破損、高水敷での噴砂等がみられる。藻川橋左岸では堤防の法線形がゆがんでいる。堤防被災場所にある樋管には変状は認められなかった。

## 3) 猪名川左岸(特殊堤、図1の⑥)

堤体コンクリート護岸にはクラックが全断面スケールで発生しているところがある。低水護岸の川側へはらみ出しがみられる。対岸の矢板護岸(根入れ12~13m程度)には、顕著な被災はみられない。

## 4) 神崎川左岸(図1の⑦)

L型パラペットの堤防天端で縦亀裂、陥没が発生している。裏のり面のブロック(六角形/円形)はらみ出し、堤内地道路の盛り上がり、噴砂等が観察された。天端のコンクリートをはがし土砂の盛り直しをする緊急復旧工事中であった。



写真3 正蓮寺川(天端の破損)



写真4 神崎川(天端の亀裂、沈下)

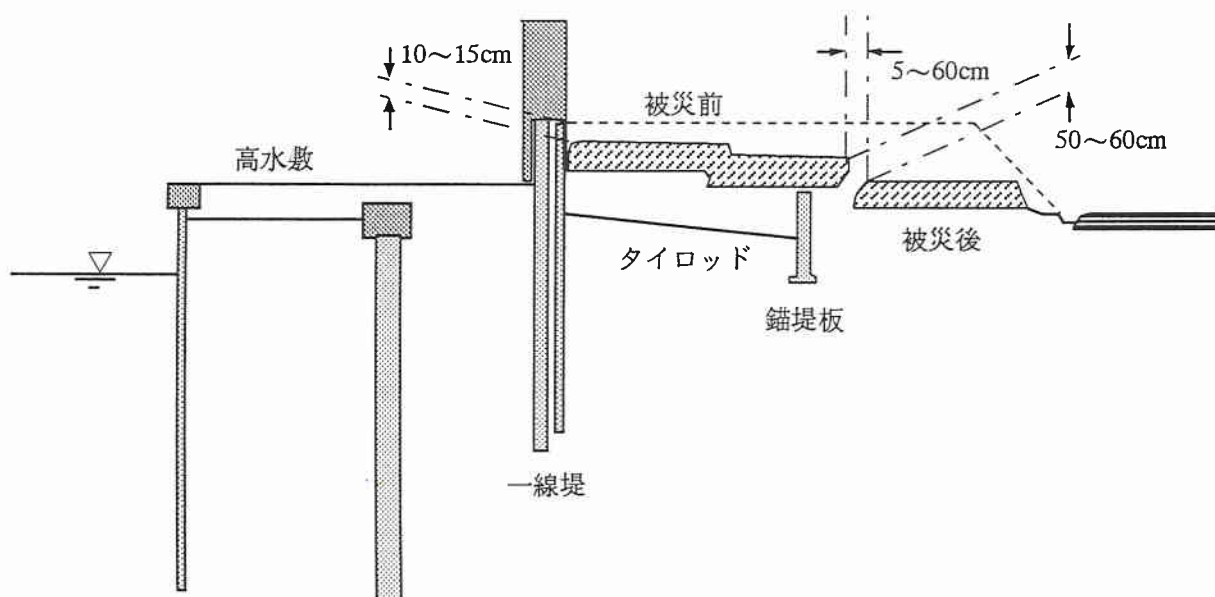


図4 神崎川(佃島)での堤防破損模式図(大阪府資料)



(a) 矢板による緊急漏水防止対策



(b) 水防工法

写真5 中島川右岸

### 5) 左門殿川左岸(図1の⑧)

図4に示すように「一線堤—タイロッド—錨堤板」が地震動により一体的に動いて堤防天端に段差が発生した。被害延長は約300mであり、堤内地側で液状化がみられる。一線堤の重力式擁壁も約0.15m沈下しているところがあった。剣先部のパラペットが堤内地側へ傾斜し、擁壁間でずれと段差が生じている。この地域は0m地帯である。

### 6) 中島川右岸(図1の⑩)

パラペットのずれ、天端の陥没、のり面・のり肩の亀裂、漏水等が主な被害であった。漏水約1kmにわたっては主に堤防の裏のり尻から生じたが、写真5(a)にみられるように堤防前面に緊急的に矢板が打設され、漏水は停止していた。道路が取り付いている箇所や架橋部で堤防の被災が顕著であった。

## (3) 武庫川

被害箇所は、図1に示す次の①②③区間である。

- ①右岸(国道171号線より下流右岸)
- ②左岸(JR新幹線橋梁からやや上流までの区間)
- ③左岸(阪神線の直上流)

### 1) 武庫川右岸(図1の①)

武庫川右岸の堤防では規模の大きい亀裂が多く見られた(写真6(a))。緊急復旧工事前の調査では、天端の亀裂は最も深いものでもH.W.Lまでは達していなかった。その他、堤防の沈下、のり面のすべり、路肩の亀裂等が見られる。この区間では裏のり面には顕著な被害は見られなかった。高水敷には複数の縦亀裂が発生していた(写真6(b))。堤防材料は河床を浚渫したマサ土である。



(a) 堤防表のり面の亀裂



(b) 高水敷の地割れ

(堤防を横断するように亀裂が入り、高水敷の地割れへと続いている。道路と兼用である堤防天端には沈下陥没がみられる。地割れは河川及び堤防にほぼ平行に生じている。)

写真6 武庫川(右岸8km付近)



(a) 堤防天端の波打ち



(b) 堤防裏のり面の亀裂

写真7 武庫川(左岸8km付近)



(a) 石積み護岸の崩落



(b) 低水護岸、床止め工の破損

写真8 住吉川(神戸市内河川(0.7-1.7km))

## 2) 武庫川左岸(図1の⑫)

堤防天端は沈下し、波打っているのが見られた(写真7(a))。裏のり面では天端の沈下に伴うはらみ出し、亀裂、噴砂が見られた(写真7(b))。約800m毎に造られている床止め工には変状はみられなかった。

## (4) 住吉川(神戸市内河川(0.7-1.7km))

住吉川は家屋、道路等に大きな被害を受けた灘区と東灘区の境を流れる都市河川である。低水路幅は7m程度であり、3m程度掘り込まれ、護岸は石積み形式である。強い地震動を受けた割には掘り込み河道のためか、調査区間の被害の規模はそれほど大きくなく、高水護岸の崩落とそれに伴う道路の陥没箇所があった(写真8(a))。

## 3. まとめ

地震による堤防災害は、極めて広範囲、大規模なものであった。堤防被災の多くは低地で地盤条件の悪いところに発生している。洪水期の前までに、堤防被災箇所について地震の外力、被災形態、地盤特性、堤防構造を十分に調べ、同様な災害を生じないよう堤防の復旧方式について十分検討する必要がある。

長期的には、堤防の下、高水敷、河川区域に接している住宅地等の地盤構造のボーリング調査を行い、地質分布図をつくり、これらと堤防、護岸の被災履歴、被災形態等について河川毎のカルテをつくり、堤防管理のための資料を整理、充実していくことが望まれる。