

# 私のはんせい記

## ～津波と建築～ ④

建築家 三木 哲

### ●洗掘

土木学会等は、東日本大震災や津波被害の調査と対策検討を行い報告が多く出されたが、建築界では唯一JASO・耐震総合安全機構が調査隊を派遣したに止まった。

明治以降、大きな津波が繰り返されたが、鉄筋コンクリート造や鉄骨造の建物は三陸地方には存在せず、建築物の洗掘に関する研究は皆無に等しかった。

「洗掘」とは何か？

波が繰り返される海水浴場で、その波により足の裏の砂が次第に流れ、立っていられなくなった経験を持つ人は多いだろう。このような波の作用を表す。

「洗掘」は土木用語で、水の流れや波の影響により海岸・海底の土砂が洗い流されることを指す。洗掘により橋梁が流されたり、護岸が決壊したりすることがある。そのため河川などに構造物を設置する場合、洗掘によって流れたり固定している部分が緩まないよう、さまざまな洗掘防止加工が行われる。

2011年3月の津波により土木・建築物等の洗掘被害がみられた。本来洗掘による被害は全く予測されない敷地(大地)に建設される建築物のはすだが、女川ではビルが転倒する事例がみられた。この現象は驚くべき事態であった。

岩手県両石や宮城県志津川の鉄筋コンクリート構造の防潮堤を、この高さを超えた津波が襲い、防潮堤の後ろ側の土地や地盤を広範囲に洗掘し、大きな池状の水溜まりを発生させ、防潮堤を移動せ、転倒させた。

一方、ビルや集合住宅などの建築構造物は、河川や海中などに立地して建設することは極めてまれで、洗掘などの自然被害がない敷地(大地)に建設するものとされてきた。ところが津波により女川の平地に建つビルや集合住宅などの建築構造物が転倒する被害が発生した。女川以外の三陸海岸の建築構造物にも転倒にまで至らないが建物が傾斜したり地中埋設物が被害を受けるなどの洗掘被害が見られた。津波によりどんな建物が洗掘被害を受け、又どんな建物が被害を受けないか？ 詳細に検討し、

対策を講ずる必要がある。

① 女川で洗掘により転倒した建築物の基礎事業を詳細に観察すると、直接基礎(ベタ基礎)か、PC杭基礎の建築物は建物が転倒したが、杭径が太い場所打ち杭(現場打設杭)の建築物は転倒していない。このことから洗掘による建物被害は津波の大きさや繰り返し頻度と、杭基礎の耐力により左右されると判断される。

② 志津川や陸前高田など三陸地方の鉄筋コンクリート構造の建築構造物の建物廻りに洗掘による被害が見られた。その内訳は、建物の傾斜や、建物の出入り困難、地中埋設設備：給排水・都市ガス・電気幹線などライフライン被害が見られたが、洗掘による建物の転倒に至る被害は見られない。

③ 海岸に隣接する魚河岸の施設、建築物には津波による洗掘被害は全く見られない。水揚げした魚の選別やセリを行う魚河岸施設は、港の岸壁に極めて近い場所に位置し津波の到達は早い。魚河岸施設の建物の構造は、柱だけで建物が構成され、巨大な津波が来てもこれに抵抗する壁がなく、津波が建物の中を突き抜けてしまう特殊な形態である。

④ 被災地の以上の現象から、1階が柱だけで構成されるピロティー形状の建物は津波による洗掘被害を削減する有効な計画と判断される。

⑤ 海の近くのビルや集合住宅などの建築構造物は、1階を中心に下層階をピロティー形状にし、建物が津波を受け流し、津波が建物を素通りさせる形状にする計画が洗掘による建物耐力の低下を防ぎ、地中埋設ライフラインの損傷を防ぐ。津波が予測される海辺の近くに計画する建築物の新築計画は「洗掘対策」が求められる。

#### みき・てつ

(有)共同設計・五月社一級建築士事務所顧問。1943年生まれ。

URD・建築再生総合設計協同組合・管理建築士。

建築家がメンテナンスを手かけることなど考えられなかった時代から「改修」に携わり、40年以上にわたって同分野を開拓し続けたパイオニア。

※三木哲氏は6月17日にご逝去されました。本稿は三木氏が生前に執筆されたものです。(編集部)



建築物の洗掘被害が多く見られた志津川の海岸近くの風景。



志津川病院の西側妻壁の洗掘。RC造5階建て。基礎部が洗掘。入院患者を屋上に避難させ翌日、多くが救出された。



RC造2階建てビルの洗掘被害。志津川のRC造2階建てビル。





志津川の水門近くに建つ RC 造 2 階建ての建物。片側が深く洗掘され、傾いている。



南側 1 階の妻壁に硬く大きな物体が激突したものと思われる。  
志津川の RC 造 2 階建て建物の洗掘被害。RC 造 2 階建てビル。  
周辺が水溜まり





志津川の海辺の4階建RC造マンションの洗掘。建物の周りが洗掘により水溜まりとなっていた。この建物は杭の耐力で立っていると思われる。もし激しい直下型地震の揺れが加わったら倒壊するものと推定される。



陸前高田の海岸近くに建っていた集合住宅の洗掘被害。1階妻壁の下部(基礎部)が津波に洗われ土砂が洗い流されている。

