

教訓ノート 1-3

1. 構造物対策

津波と地震に関連する水害



著者

相良純子：建設技術研究所

教訓ノート 1-3

1. 構造物対策

津波と地震に関連する水害

地震や津波は、水害のリスクを増大させる。東日本大震災後、海岸・河川の堤防等の構造物は迅速に復旧された。段階的な工事を行うことで、頻発する洪水や高潮から防御し、同時に巨大災害からの防御という長期的な目標を達成しようとしている。また、水害からの防御水準の低下を迅速に評価し、復旧の優先地域の特定、警報発令基準の見直し、水害リスクの増大についての啓発を行った。

知見

地震と津波により、水害のリスクが増大

東日本大震災では海岸および河川のインフラに広範囲にわたる被害が発生し、これらの施設の持つ洪水や高潮に対する防御レベルが下がり、水害リスクが増大した。こうしたリスクにさまざまな対策が実施され効果を挙げている（図1）。国土交通省によれば、岩手、宮城、福島各県において、約300kmの総延長に広がる計515基のうち、426基の海岸施設（約190kmの総延長の海岸堤防や護岸も含む）が被害を受けた。

国交省は、地震発生当日に約30の河川においてダムや構造物の安全点検に着手した。主として東北・関東地方で国交省が管理する8河川の2,115地点において、堤防の崩れや地盤沈下が見つかった（図2）。また、地方自治体が管理する河川の計1,627地点において、被害が報告されている。多くの河川堤防が地震による液状化によっても被害を受けた。国交省は、国内のダムには、細かい水漏れやヒビを除いて、構造上の問題が発生していないことを確認している。ただし、福島県で灌漑用のダムが1カ所崩壊し、7名の死者と1名の行方不明者を出した。

図1：東日本大震災後に講じられた水害対策



資料：国土交通省

図2：鳴瀬川河川堤防の被害



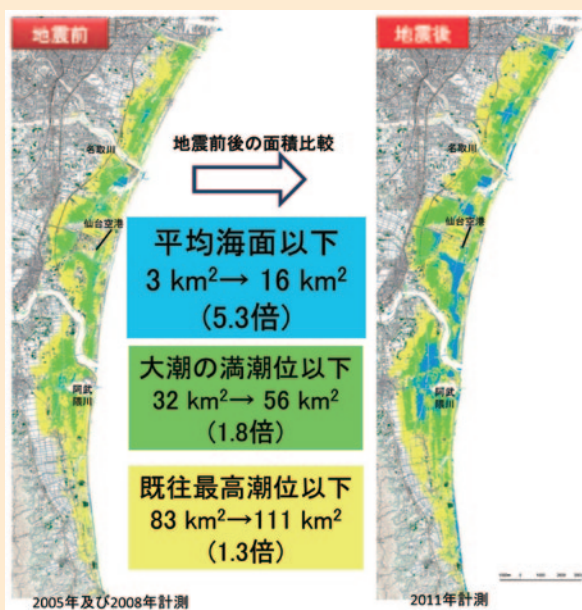
出所：国交省

地盤沈下により浸水リスクが増大

地震により、広範囲にわたり地盤沈下が発生した。例えば、岩手県陸前高田市では、84cmの地盤沈下が発生し、潮位の高い沿岸地域や道路が浸水して、復旧・復興作業が妨げられることもあった。

高潮や浸水からの防御レベルは、仙台平野において大幅に低下した。ゼロメートル地帯は震災後に5倍以上に増加した（3km²から16km²に）（図3）ことが、国交省のレーザ測量により判明した。国交省は地盤沈下マップを作成し、洪水警報を発令する基準水位を引き下げた。空間データの管理と、データの地図化については、KN5-2を参照のこと。

図3：地震によって引き起こされた地盤沈下で浸水リスクが増大



出所：国交省

地震による地すべり

地震により141件の地すべりが発生し、19名が命を落とした（2012年2月現在）。地震直後、国交省は管理する1,952カ所の砂防施設を点検し、各都道府県は4,324カ所の施設を点検した。また、国交省は震度5強の地震を観測した220の自治体で、土石流や地すべり等の土砂災害のリスクを抱える約32,000地点の点検を行った。この結果、大規模な変形が66カ所で、目立たない変形が1,077カ所で認められた。国交省は、自治体が必要な措置を講じるよう、この情報を自治体と共有した。

地震以降、土砂災害のリスクが高まったことを受けて、土砂災害警報発令の基準が一時的に引き下げられた。日本では地方气象台と県庁が共同で土砂災害の警報を発令している。現在、県庁と気象庁が、地震後の降雨量と土砂災害の確率との間の相関関係を調査することで、警報発令の規準を見直している。

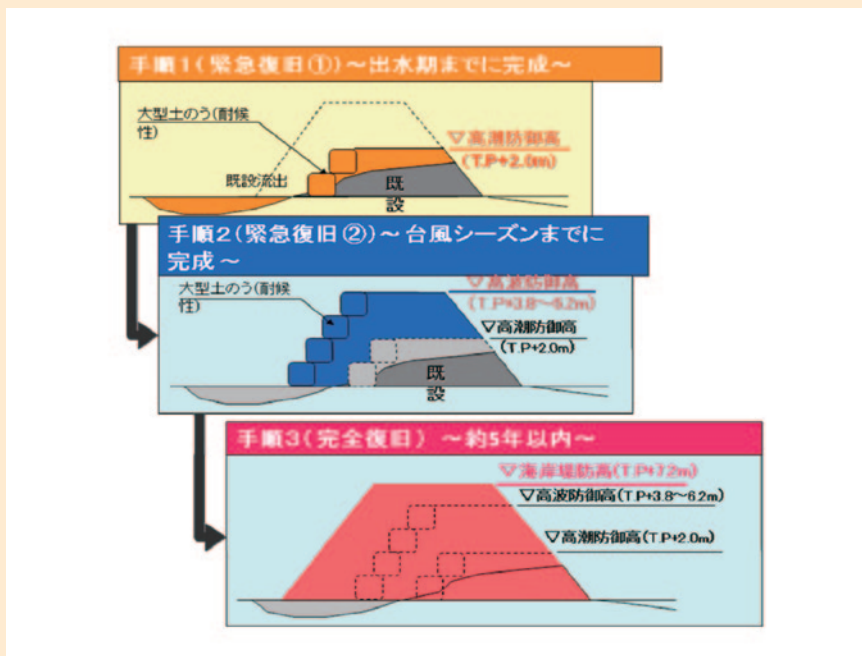
二次災害防止に向けた海岸・河川の堤防の復旧

東日本大震災後、高潮による沿岸部の浸水を防止する目的で、海岸堤防を復旧する緊急対策が実施された。緊急改修工事は、まず、被害を受けた海岸線 190kmのうち約50kmにわたって実施された。この50kmは重要施設および資産、または住民の生活、産業活動、交通、農業活動の復旧の緊急性に鑑み選択された。

緊急改修工事は、気象および自然災害の発生時期によって決められた3段階に分けて実施された（図4）。第1段階は、被害を受けた堤防を補強し、高潮水位まで高くする工事が6、7月の洪水期前に行われた。第2段階は高波水位まで堤防高を上げることであり、この工事は台風の時期に先立って9月までに完了した。

第3段階となる全面復旧は、復興計画その他の改修計画に合致して2012年度に開始された。工事は5カ年計画を通じて、地域開発や産業活動を混乱させることのないよう実施される。例えば岩沼海岸付近における下水処理場等の復旧が同時進行する地域では、復旧工事は2012年度末にあたる2013年3月までに完了する。

図4：沿岸の堤防の改修工事



出所：国交省

河川堤防の改修は、地震後に洪水に備えて、第1段階として着手された。緊急の課題の一つは、6月の梅雨前に堤防を再建することにあった。緊急改修工事は、53カ所の被害の大きかった地点で行われた。そのうち29カ所は東北地方、24カ所は関東地方にあった。この工事は、2011年6月11日までに完了した。また、洪水警報の基準は、洪水時期の間、引き下げられた。国土交通省と県は、自動監視装置とテレメータシステムを用いて降雨量と河川水位を観測し、洪水予測と警報を、報道機関、インターネット、携帯電話を通じて発令している。

河川堤防の震災前の状況までの緊急復旧は、台風期の後に開始され2012年の梅雨が6月に始まるまでに完了した。合わせて液状化対策も実施された。最終段階は、東北地方の主要河川、すなわち、阿武隈川、鳴瀬川、北上川の堤防を改修し、洪水や津波からの防御を行うことである。

被災地域の浸水リスクを軽減するための対策

仙台平野の被災地にある低平地では大雨による浸水リスクが増大し、河川堤防や排水ポンプ場が損傷または破壊され、広範囲にわたって地盤沈下が発生した。このため洪水の被害を軽減するために、緊急対策が講じられた。国交省の東北以外の全国の地方整備局から提供された33台のポンプ車が、被災地域に配備された。1日あたりの降水量100mmおよび200mmによる浸水レベルを示したハザードマップが、地域住民と自治体に提供された。洪水リスクの高い地域には浸水センサーが設置され、観測した情報がウェブサイトで発表された。さらに洪水リスクの高い地域では、関連自治体に対して、適切な時点で情報を発信するための対策が講じられた。

教訓

- ・ 海岸・河川の堤防等の防災構造物は、二次災害を防ぐために迅速に復旧される必要がある。工事は、理想的には、次の雨季や台風の時期の前に完了される必要がある。
- ・ 震災直後には、改修および水害からの防御の優先地域を特定することが重要であった。優先順位は、重要施設または商業・生産活動の拠点の存在、さらには復旧・復興活動における各地域の重要性に基づき決定すべきである。
- ・ 復旧工事は、段階的に行う必要がある。頻発する洪水および高潮から防御し、同時に、巨大災害から防御する長期的な目標を達成するために効果的な方法である。
- ・ 水害に対する防御レベルの低下は、迅速に評価される必要があり、関係官庁、関係機関および住民に情報が共有される必要がある。被害情報の収集と発信はできる限

り速やかに実行する必要がある（KN5-2）。警報基準はリスク評価に従って改訂される必要がある。

途上国への提言

いかなる災害の後においても、副次的な被害や二次災害に対する備えは不可欠である。次の措置が提言される。

災害の直後に評価を実施する。防災施設に対する被害や災害発生リスクについて災害直後に迅速に情報収集する必要がある。資源を最も効率的に活用するために、改修は優先順位をつけて実施すべきである。専門家による緊急チームが、国のネットワークを活用して平時から結成されていることが望ましい（KN3-1）。事前に合意を交わして、災害時には通常の調達手続きを抜きに民間部門を動員することも重要である（KN4-1）。

次の災害前に最重要施設を改修する。次の水害リスクが高まる時期を考慮しつつ、段階的に復旧を行うべきである。改修工事には優先順位をつける必要がある。土のうまたは蛇かごなどの仮設構造物により迅速な工事が可能になる。

財政の仕組みを検討する。特に中央政府と地方政府それぞれ責任や財政の責任分担を平時に前もって行う必要がある（KN4-1）。

リスク情報を自治体と共有する。「災害後の災害リスク」は関係機関と共有する必要がある。また、危険地域では警報等の非構造物対策が強化されるべきである。災害によりこれまでの対策の有効性が減ぜられている可能性があるためである。

著者

相良純子：建設技術研究所

参考文献

国土交通省（2012）「土砂災害への対応状況：続報」『河川』788: 59-61.

——（2012）「河川堤防の復旧状況」『河川』788: 50-54.

佐藤祐社（2012）「河川堤防等の復旧状況について」『河川』788: 55-58.