

# 能登復興 出水期に向けた取組み -能登をいいがにしたい-

宮崎 仁<sup>1</sup>・本田 正和<sup>1</sup>

<sup>1</sup>北陸地方整備局 能登復興事務所 河川・砂防・海岸グループ (〒920-8648 石川県金沢市西念4-23-5)

能登復興事務所は、令和6年能登半島地震からの迅速な復旧・復興を目的とし、令和6年2月16日に北陸地方整備局に設置された。復旧・復興事業のうち、著者の所属する河川・砂防・海岸グループ（以下、「河砂海G」という。）では、河原田川での河川被災、河原田川流域および町野川流域での土砂ダム形成、宝立正院海岸での施設被災、国道249号沿線での地すべり現象に取り組んでいる。本報では、各対策箇所での応急対策の取組みを整理したので報告する。

なお、応急対策とは6月の出水期に備えた取組みであり、今後の本格的な復旧・復興事業に関する詳細は、別の機会に報告するものとする。

キーワード 令和6年能登半島地震、災害対応、応急復旧、監視観測、権限代行

## 1. はじめに

我が国の災害対策における根幹である防災基本計画では、「地方公共団体の対応能力を超えるような大規模災害時の場合には、国が積極的に応急対策を支援するもの」とされている<sup>1)</sup>。例えば、平成23年東北地方太平洋沖地震では、津波による施設被災を受けた宮城県の海岸において、国土交通省が高潮や波浪に備えた応急対策を実施した<sup>2)</sup>。また、平成30年7月豪雨では甚大な被害を受けた広島県において、国土交通省が二次的な水害および土砂災害に備えた応急対策を実施した<sup>3)</sup>。

応急対策の迅速な実施は、国民の生命と資産を守るうえで重要とされている。例えば、平成30年7月豪雨から約1カ月後に閣議決定された『平成30年7月豪雨 生活・生業再建支援パッケージ』では、溪流や河川での早急な応急対策の実施による、二次的な土砂災害や水害への対応が示されている<sup>4)</sup>。また、令和元年11月に閣議決定された『被災者の生活と生業の再建に向けた対策パッケージ』においても、人家等への二次被害防止の観点から被災した公共土木施設の速やかな応急復旧が示されている<sup>5)</sup>。

応急対策の実施は、本格的な復旧工事における作業員の安全確保の観点からも重要である。災害復旧における二次被災の事例として、1996年に長野県と新潟県の境を流れる蒲原沢にて発生した土石流被害（作業員14名の犠牲）が知られている<sup>6)</sup>。本災害以降、土砂災害からの災害復旧では施工時の安全確保が強く認識されており、現在では、施工性の高い擁壁体やネット構造物による応急対策を実施した後に復旧作業を行っている<sup>7)</sup>。

災害へのレジリエンスの向上では、災害対応から得ら

れた経験や知見を記録し、検証していく必要がある<sup>8)</sup>。一方、半永久的な構造物が残る本格的な復旧に比べ、仮設構造物を基本とする応急対策については、後年での記録が難しい。そこで、本発表では、令和6年能登半島地震による河川・砂防・海岸事業での応急対策の記録を目的とし、各対策箇所での取組みと課題の整理を行った。

## 2. 対策地域の概要

本発表は、国土交通省 北陸地方整備局 能登復興事務所 河砂海Gが令和6年能登半島地震からの応急対策を実施した石川県の能登地方における13箇所（12地区）での事例を対象としている。能登地方は、令和6年1月1日に発生した令和6年能登半島地震（M=7.6、最大震度7）の震源地であり、道路・河川・海岸における施設被災や、土砂ダム形成・地すべり現象などの土砂災害が多数発生した。これらの被災箇所のうち、河川法、砂防法、地すべり等防止法、大規模災害からの復興に関する法律の適用を受けた、河川1箇所（輪島市）、砂防11箇所（珠洲市、輪島市）、海岸1箇所（珠洲市）にて、能登復興事務所 河砂海Gが復旧事業を実施している。

事業地域には、AMeDAS輪島とAMeDAS珠洲の2箇所のAMeDASが存在し、それぞれ年平均降水量は2162mmと2019mmである<sup>9)</sup>。降水の季節分布は夏季の降雨と冬季の降雪による二峰性のピークを示すが、日別降水量は送り梅雨もしくは台風の時期にピークを示す。また、北陸地方の梅雨入りは5月22日～6月28日（平年：6月11日）、梅雨明けは7月2日～8月14日（平年：7月23日）であり、6月頃から出水期を迎える。そのため、本報では、6月11日を出水期の開始時期と定義する。



登半島地震における土砂災害対策検討委員会（委員長：新潟大学 丸井英明 名誉教授）による確認のもと工事を進め、5月29日に全長575m、水路幅5.3m（底幅2.5m）の仮排水路が完成した（図-4）。なお、6月12日には、試験通水を実施し、正常に通水することを確認した。これらの工事にあたっては、作業員の安全確保等の観点から、調査や工事の進捗にあわせつつ、崩落土砂や湛水地の監視観測体制を整備している。

本地域では、崩落土砂による安否不明者の捜索活動を消防と警察が実施しており、関係機関との密な連携が特徴的である。国土交通省は、捜索活動の実施主体では無いものの、捜索協力をしながらの応急対策工を実施している。また、3月5日には二次被害の危険性から捜索活動が一時中断されたが、応急対策工による仮排水路の完成および、捜索箇所における斜面の安全勾配の確保等により、6月24日から警察による捜索活動が再開されている。



図3 大規模な土砂崩落 図4 仮排水路の完成

### (3) 町野川

#### a) 被災状況

輪島市東部を北流する町野川では、多数の斜面崩壊が発生し、支川の寺地川、牛尾川、金蔵川にて河道閉塞が発生した。このうち、寺地川で2箇所、牛尾川で5箇所の土砂ダムが形成され、同一溪流内に複数の河道閉塞が発生した（図-5）。河道閉塞の発生による浸水被害等は無かったものの、二次的な土砂移動の危険性を考慮し、1月20日には牛尾川下流域を中心に46世帯84人に避難指示が発令された<sup>16)</sup>。

#### b) 対策背景と方針

同一溪流内に複数の土砂ダムが形成されると、上下流での連鎖的なダム決壊や、決壊時の洪水規模の大型化が知られている。例えば、明治22年十津川災害では、上流の塩野新湖の決壊により、下流の宇井新湖が決壊したことが報告されている<sup>18)</sup>。また、LADOFモデルを用いた数値シミュレーション解析では、1箇所の土砂ダム決壊時のピーク流量2670m<sup>3</sup>/sに比べ、2箇所の土砂ダム決壊時のピーク流量が2880m<sup>3</sup>/sと大きくなることが報告されている<sup>19)</sup>。そのため、同一溪流内に複数の土砂ダムが形成された場合には、上流側の土砂ダムの監視観測体制を整えようえでの対策が必要となる<sup>20)</sup>

#### c) 応急対策

調査に関しては、1月4日のヘリ調査にて状況把握した後、国土総合政策研究所や土木研究所と連携しながら調査を進め、1月23日には「現況において喫緊の危険性が無い旨」の発表をしている<sup>13)</sup>。また、調査の進展に伴い、雨量計や監視カメラ等による監視観測体制を強化している。なお、牛尾川では投下型水位計の設置に際して、石川県消防防災航空隊および兵庫県消防防災航空隊との連携のもと、消防ヘリから投下型水位計を1月29日に土砂ダムへと投入した<sup>21)</sup>。

工事に関しては、発災後から石川県にて下流域への土砂流出軽減を目的とした大型土壌積み工を実施していた。その後、牛尾川と寺地川については、今後の降雨等により二次災害が発生するおそれが高く、対策に高度な技術力を必要とすることから、石川県知事の要請のもと2月6日より国土交通省が工事に着手している<sup>22)</sup>。6月の出水期まで約4ヶ月しかない中、下流域への土砂流出抑制効果を発現させるべく、各河川の下流部に短期間で施工可能なコンクリートブロック堰堤の整備を行い、両河川ともに5月31日に整備を完了した（図-6）。

ブロック堰堤の整備では、作業場所の不足や劣悪な交通網により、短時間に現地でブロックを製作することが困難であった。このような状況を踏まえ、北陸地方整備局管内での備蓄コンクリートブロックの活用を調整し、出水期までの完成に間に合わせた。平成26～30年度までのコンクリートブロック堰堤の施工実績36件に関する調査では、設置の決定から設置完了までの平均的な工期は95.9日間であった<sup>7)</sup>。既往調査の堰堤は、高さ3.0m未満×長さ50.0m未満の規格が多い一方で<sup>7)</sup>、牛尾川では高さ4.0m×長さ50.0m、寺地川では高さ5.5m×長さ60.0mと先行事例よりも大きな規格であり、本工事における115日間での設置完了は順当な整備速度であると思われる。



図5 河道閉塞の発生 図6 ブロック堰堤

### (4) R249沿い地すべり

#### a) 被災状況

能登半島を囲む形で敷設されている国道249号では、外浦側の道路にて多くの土砂災害が発生し、珠洲市若山町宇都山～輪島市門前町浦上までの約53kmの区間にて全30箇所の地すべりが発生した<sup>23)</sup>。このうち、珠洲市の清水、仁江地区、輪島市の曾々木、渋田、名舟、深見、大野の7地区については、緊急的な対策が必要であることから、能登復興事務所 河砂海Gにて対策を実施している。

## b) 対策背景と方針

大規模地震後の降雨により、地すべりや斜面崩壊などの土砂移動現象が発生することが知られている。例えば、兵庫県の六甲山系では、平成7年兵庫県南部地震後4カ月間の降雨により、新規崩壊の発生や既往崩壊の拡大が報告されている<sup>24)</sup>。また、熊本県の阿蘇地方では、平成28年熊本地震後2カ月間の降雨により、新規崩壊や土石流の発生、既往崩壊の拡大が報告されている<sup>25)</sup>。

このような土砂移動現象の原因として、地震動による地盤強度の低下や、亀裂部からの雨水の浸透が指摘されている。例えば、平成7年兵庫県南部地震の崩土を用いた土質試験では、地盤強度が地震動により18%低下し、その後の降雨により更に44%低下したことが考察されている<sup>26)</sup>。また、平成28年熊本地震後およそ2年間にわたる観測では、遷急線より下部の急傾斜地内に発生した亀裂で土砂移動現象の発生が報告されている<sup>27)</sup>。

そのため、大規模地震による地すべりの発生後には、地すべりの滑動状況の調査と併せて、その後の降雨による土砂移動現象への対策が必要となる。

## c) 応急対策

調査に関しては、1月2日のヘリ調査にて状況を把握した後、道路の啓開状況に合わせ、現地調査や監視観測体制を拡充していった。監視観測では崩落土砂の滑動状況を把握すべく、地盤伸縮計を設置しており、作業員の安全確保を行っている(図-7)。また、調査結果や観測情報は、自治体や関係機関と適宜共有しており、捜索活動や避難指示の発令判断などに活用されている。

工事に関しては、不安定な状態で土砂や流木が堆積しており、今後の降雨により二次災害が発生するおそれが高いことから、石川県知事の要請のもと、珠洲市の清水、仁江区にて、1月23日より国土交通省が国直轄施行に着手している<sup>14)</sup>。その後、現地の被災概況を把握する中で新たに緊急対策の必要性が生じた輪島市の5地区にて、石川県知事の要請のもと、2月1日より国土交通省が国直轄施行(曾々木地区、大野地区)や権限代行(渋田地区、名舟地区、深見地区)に着手している<sup>28)</sup>。応急対策の実施内容は、地区によって異なるものの、崩落土砂の国道への流出を防ぐ対策(図-8)、崩落土砂の滑動を抑制するために崩壊地内部の水を排水する対策(図-9)、亀裂部分からの雨水の浸透を防ぐことで崩落土砂の滑動を抑制する対策(図-10)、の3種類に大別される。本対策地域は、国道249号沿いに位置していることから、作業スペースや段取り等について、道路グループと密に調整を図りながら対策を進めている。これらの応急対策は、仁江地区を除く6地区で6月3日までに完了しており、仁江地区では警察による捜索活動の支援をしながら応急対策を進めている。

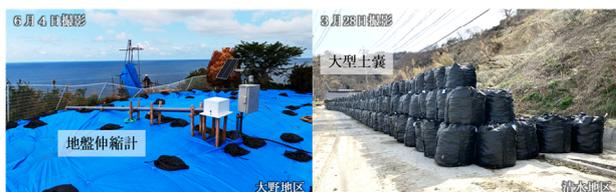


図7 滑動状況の監視観測



図8 土砂流出の防止



図9 崩落土砂中の水抜き



図10 亀裂への浸透防止

## (5) 宝立正院海岸

### a) 被災状況

能登半島の内浦に面する珠洲市の正院町、飯田町、上戸町、宝立町では、地震動や津波の影響により、堤防が倒壊するなどの甚大な被害が発生した。このうち、建設海岸に分類される宝立正院海岸では、直立堤や水たたきの損傷、護岸の倒壊が発生した(図-11)。正院町～宝立町の津波浸水面積は約100haであり、推定される最大浸水深は約4mである。また、宝立正院海岸の背面には家屋のみならず、病院、学校、行政機関などが存在し、再度災害発生時の社会的影響が甚大な地域である。

### b) 対策背景と方針

中央防災会議幹事会が平成29年に策定(令和5年に改定)した大規模地震・津波災害応急対策対処方針では、大規模地震・津波発生時の国土交通省の役割として、被災状況の迅速な把握と応急対策の支援や実施が記載されている<sup>29)</sup>。例えば、平成23年東北地方太平洋沖地震では、発災初期の混乱により自治体からの速やかな報告が困難であったため、国が航空写真などから被害状況を調査・判断し、公表した<sup>30)</sup>。また、高潮や波浪から海岸沿いの保全対象を防御するために、出水期までに大型土嚢等による緊急防御を実施している<sup>31)</sup>。なお、本格的な復旧は、被災地のまちづくり計画との調整を図ったうえでの実施となっており、計画が固まるまでの間は、緊急防御と暫定堤防の整備により、保全対象を守っていた<sup>31)</sup>。

### c) 応急対策

調査に関しては、ヘリなどによるリモートセンシングでの被害状況の認知を行ったのち、地上調査による被害状況の把握を実施している。地上調査では、1月18日から2月1日にかけてTEC-FORCE(緊急災害対策派遣隊)の海岸調査班による調査が実施されており、調査結果を石川県や珠洲市に共有している。また、1月22日には、国土総合政策研究所に所属する海岸の専門家が現地調査を実施し、被害状況や被害メカニズムに関する調査を実施している。

工事に関しては、海岸堤防が倒壊するなど甚大な被害が発生しており高潮・波浪等に対して浸水のおそれが高まっているとして、石川県知事の要請のもと2月1日より国土交通省が権限代行にて着手している<sup>28)</sup>。応急対策では、倒壊前の海岸堤防高の確保を目標とし、袋詰め玉石や大型土嚢による仮締切を4月8日に完了した(図-12)。また、追加調査や現場施工の進捗に合わせ、追加で大型土嚢等による応急対策を実施し、6月6日に最終的な応急対策が完了している。なお、最終的な応急対策状況は、正院・直地区で1720m、上戸地区で1337m、宝立地区で1015mの合計4072mである。



図11 海岸護岸の倒壊状況 図12 仮締切の完了

## (6) まとめ

能登復興事務所 河砂海Gにて応急対策を実施した13箇所(12地区)では、捜索活動を実施している仁江地区を除いた12箇所(11地区)で出水期までの応急対策を完了できた(第6章付録 参照)。また、応急対策工の実施にあたっては、調査や工事の進捗にあわせ監視観測体制を拡充していくことで、作業員の安全を確保しながらの施工を実施できた。本対策により、国民の生命と財産を守りつつ、本格的な復旧を安全に進める環境の構築が達成できたと考えられる。

## 4. 応急対策における課題

本章では、今回の応急対策を通じて得られた課題を整理した。今後、大規模災害時における応急対策を議論する際の一助となることを期待している。

### (1) 前線基地の早急な整備

能登復興事務所 河砂海Gでは、応急対策を実施して頂いた現場施工業者8社に対し、現場における苦勞についてのヒアリング(自由記述形式)を実施した。回答が多かった順に3つ列挙すると、工事現場への材料調達の難しさが4社、作業員の生活環境の確保が3社、通信環境の確保が2社であった。これは、能登地方の半島という地理的な特徴ゆえに、幹線道路が被災した際の物流や人流への影響が大きかったと思われる<sup>30)</sup>。また、現場施工業者からは、「通常生活可能エリアからの車通勤は距離があり時間がかかり負担はあります」との回答もあり、作業時間の確保や、作業員の健康確保の点から復旧に関わる前線基地の早急な整備が重要であると考えられる。

## (2) 地元説明

本発表では詳細について触れていないものの、区長や地元住民への説明会の実施についても複数の理由により、困難があった。第1には、説明対象となる住民の方々が各地へと避難しており、説明対象者への接触に時間がかかった。そのため、初期には地元区長へ事業説明をし、区長づてに地区住民へ情報を展開して頂いた対策箇所もあった。また、1つ目の理由と被るところではあるが、能登復興事務所 河砂海Gが対象とする事業地は、本災害を受けて初めて国土交通省が関与する地域であり、用地や住民の方々に関する情報が無かった。そのため、ゼンリン住宅地図や公図などから職員が地域住民の情報を探る等の作業をしながら地元説明を進めた。ほかにも、現場施工業者が地元住民との関係を構築する中で、収集して頂いた情報も多くあった。そして、前2つとは毛色の異なる理由として、対策地の点と対策内容の多様性により、対策箇所ごとに説明資料の準備が必要であったことがあげられる。能登半島の外浦側での地すべり対策事業、内陸部での河川事業および砂防事業、内浦側での海岸事業のように多様な対策における説明が求められた。応急対策には住民の御理解と御協力が欠かせないが、肝心の住民への接触が困難であり、説明資料作成の難易度も高かった。

## (3) 広報活動の展開

能登復興事務所 河砂海Gでは、能登地域の広域で多様な対策を進めてきたものの、これらの取組みを逐次、世の中に発信することができなかった。理由の1つとして、道路啓開のように日々の進捗を可視化しにくい事業であり、職員による広報ネタの発見が難しかった。また、職場と現場が離れており(最遠箇所:片道約160km)、物理的にも広報ネタの収集が困難であった。ほかには、能登復興事務所 河砂海Gには4つのチームが存在するが、全てのチームが現場管理を行っており、広報活動等の現場外の作業に注力できるだけの人手が不足していた。

一方、唯一X(旧Twitter)へ投稿した【仮排水路の試験排水を実施!】には、7月30日現在で9000回以上の閲覧があり、応急対策への国民の関心は高かった。国民からの理解のもと対策を実施していることを鑑みるならば、十分な広報活動を実施できるだけの組織構造や人員数を発災時から継続的に配置することも重要であると考えられる。

## 5. 謝辞

本論文は、能登復興事務所 河砂海Gのメンバーのみならず、1月1日の発災時から地震対応に携わってきた皆様の努力の上に執筆させて頂いた。携わられてきた皆様に深く感謝の意を示します。引き続き、全国から集まったメンバー一同、能登地域の復旧・復興に努めて参りますので、御協力のほど宜しくお願い致します。

## 6. 付録

対策箇所	対策現象	1月	2月	3月	4月	5月	6月
熊野地区	河道埋塞	緊急工事の開始 (1/11)	迂回水路の設置完了 (1/29)				上下流と同程度の 通水断面の確保 (5/31)
市ノ瀬地区	河道閉塞				仮設水路の工事開始 (3/25)		仮設水路の完成 (5/29)
牛尾川	河道閉塞			大型土囊 の設置完了			ブロック堰堤の完成 (5/31)
寺地川	河道閉塞						ブロック堰堤の完成 (5/31)
清水地区					応急対策の完了 (3/28)		
仁江地区							
曾々木地区							
澁田地区	R249沿い 地すべり					応急対策の完了 (5/10)	
名舟地区							応急対策の完了 (5/28)
深見地区							応急対策の完了 (6/3)
大野地区							応急対策の完了 (5/24)
宝立正院海岸	施設被災					応急対策の完了 (4/8)	

■ヘリ調査による現象の認知日 ■石川県知事の要請を受け、国直轄施工や権限代行による工事を開始

## 7. 引用文献

- 中央防災会議 (2024) 防災基本計画 令和6年6月28日修正版.
- 東北地方整備局 仙台河川国道事務所 (2017) 仙台湾南部海岸堤防復旧の取り組み.
- 熊澤至朗・末永敦 (2019) 平成30年7月豪雨による土砂災害からの復旧・復興に向けて. 土木技術資料 61-12 28-31.
- 被災者生活支援チーム (2018) 平成30年7月豪雨 生活・生業再建支援パッケージ.
- 台風第19号等被災者生活支援チーム (2019) 被災者の生活と生業(なりわい)の再建に向けた対策パッケージ.
- 北陸地方整備局 松本砂防事務所 (2021) 姫川流域 大規模土砂災害史.
- 蒲原潤一・岩男忠明・倉本洋平・松本洋和・浦真 (2020) 近年の土砂災害に対する応急対策工の導入実績と今後の技術開発の方向性. SABO 127 2-9.
- 内閣府 (2018) 大規模自然災害情報の収集・保存・活用方策の方向性について.
- 気象庁 (閲覧:2024/7/26) 「過去の気象データ 輪島、珠洲」  
<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrm/index.php>.
- 林拙郎・近藤観慈・川邊洋・花岡正明・秋山一弥・沼本晋也・鈴木滋・向井啓司・福田陸寿 (2007) 2007年3月25日能登半島地震による土砂災害の発生形態. 砂防学会誌 60(2) 51-58.
- 近畿地方整備局 大規模土砂災害対策技術センター・紀伊山系砂防事務所 (2017) 紀伊山地における大規模河道閉塞(天然ダム)対策の考え方(案).
- 高橋保・匡尚富 (1988) 天然ダム決壊による土石流の規模に関する研究. 京都大学防災研究所年報. 31B-2 601-615.
- 国土交通省 (2024) 令和6年能登半島地震に伴う河道閉塞(土砂ダム)の発生と対策状況について. Press Release.
- 国土交通省 (2024) 令和6年能登半島地震における大規模な幹線道路や土砂崩壊等による災害について国土交通省による本格的な復旧に着手. Press Release.
- 大野宏之・堤大三・古谷元・瀧口茂隆・池田誠・宮城昭博・三池力・澤陽之 (2024) 令和6年能登半島地震による土砂災害(速報). 砂防学会誌77(2) 27-34.
- 輪島市HP (閲覧:2024/7/26) 避難指示解除・範囲縮小  
<https://www.city.wajima.ishikawa.jp/article/2024050100020/>.
- 桜井亘 (2019) 大規模河道閉塞の緊急工事の考え方. 砂防学会誌 71(6) 14-20.
- 近畿地方整備局 大規模土砂災害対策技術センター (2021) 60年毎(1889年, 1953年, 2011年)に繰り返される紀伊半島の歴史的な大規模土砂災害.
- アジア航測株式会社・近畿地方整備局 大規模土砂災害対策技術センター (2023) 数値シミュレーションによる複数の河道閉塞の同時形成・決壊に関する影響評価.
- 山越隆雄・松岡暁・田村圭司・伊藤洋輔 (2010) 2008年岩手・宮城内陸地震により生じた天然ダムの監視を通じて明らかになった技術的課題. 52-2 18-23.
- 国土交通省 (2024) 町野川水系鈴屋川(牛尾川)における監視体制の強化について. Press Release.
- 国土交通省 (2024) 令和6年能登半島地震により河道閉塞(土砂ダム)が生じている町野川水系寺地川及び牛尾川について国土交通省による緊急的な砂防工事に着手. Press Release.
- 谷俊秀・本田正和・田中義太郎 (2024) 能登半島地震からの復興に向けた能登復興事務所の取り組み. 土木技術資料(公開前).
- 富田陽子・桜井亘・中庸充 (1996) 六甲山系における地震後の降雨による崩壊地の拡大について. 新砂防 48(6) 15-21.
- 石川芳治・他22名 (2016) 平成28年熊本地震後の降雨による二次土砂移動と二次土砂災害. 砂防学会誌 69(4) 25-36.
- 鳥居宣之・沖村孝・加藤正司 (2007) 地震後の降雨による斜面崩壊発生機構に関する実験的検討. 土木学会論文集C 63(1) 140-149.
- 熊本県 (2019) 立野地区亀裂対策検討委員会 報告書.
- 国土交通省 (2024) 令和6年能登半島地震における大規模な港湾、空港、海岸被害や土砂崩壊等による災害について国土交通省による本格的な復旧を実施. Press Release.
- 中央防災会議幹事会 (2023) 大規模地震・津波災害応急対策対応方針.
- 垂井保典・若田展正・野中振拳 (2012) 東北地方太平洋沖地震津波を教訓とした海岸保全施設の構造. 水土の知80(7) 567-572.
- 国土交通省 (2011) 海岸における津波対策検討委員会.
- 砂防学会 (2024) 令和6年能登半島地震による土砂災害緊急調査に基づく緊急提言.