

2.4 砂防構造物の施設災害実態

2.4.1 はじめに

ここでは、東日本大震災により生じた砂防施設への被害状況について取りまとめる。本震災の被害の特徴として、非常に広域な範囲で被害が生じたことがあげられる。このため、調査の方法としては、甚大な被害を生じた県の砂防関係部局により取りまとめられた資料を収集し、整理する方法を取った。資料収集に協力していただいた県は、いずれも災害復旧・復興に繁忙を極めているところである。資料提供のために貴重な時間を割いていただいた皆様へ深く感謝する次第である。

本震災による砂防施設等における被害は、広範囲にわたって震度7を記録した地震でありながら被害の個所数は概して少なく、被害の程度も軽微なものが多かった。また、地震動による施設の破壊だけでなく、津波による破壊があったことも大きな特徴と言える。ここに示した被害事例には、余震の地震動により発生（または被害の拡大）した事例も含まれる可能性が高いが、資料調査という手法を採用したため本震と余震の影響を区分することは困難であった。

2.4.2 収集した資料の概要

本研究で収集した資料は、太平洋岸の4県であり、資料の総数は33件であった。岩手県からは被害報告が16件との回答があったが、被害の詳細のわかる事例は2件であった。

表-4.1 施設被害の報告数と内訳

	個所数	内訳			原因		備考
		急傾斜地対策施設	砂防施設	地すべり対策施設	津波	地震動	
岩手県	16	16	0	0	2	0	津波による落石防護策の変形 法柵工の背面の土砂の流出など
宮城県	9	4	4	1	0	9	地震動による施設の変状の事例が多い 法柵工の斜面崩落1箇所
福島県	6	4	2	0	0	5	農地ダムの決壊による護岸被害を含む 他は地震動による護岸・よう壁の被害
茨城県	2	1	0	1	0	2	急傾斜地対策施設の斜面にクラックが生じた。
合計	33	25	6	2	2	16	

2.4.3 東日本大震災による被害の特徴

被害を受けた施設の内訳を見ると、急傾斜地対策施設の被害が最も多く、全体の76%を占めた。砂防施設がそれにつき、全体の18%となり、地すべり対策施設の被害は2件のみで全体の6%となった。また、砂防施設の被害を見ると、護岸工のクラックやズレといった被害ばかりで、砂防堰堤の被害は見当たらない。以下に特徴的な事例を紹介する。

宮城県黒崎地区の急傾斜地施設の被害状況を写真-4.1に示す。山頂付近の遷急線下の急斜面をなす岩盤が崩落している。今回の災害事例では、斜面全体が崩落した施設被害の事例は本件だけである。写真-4.2は、岩手県内で発生した津波による施設被害の状況である。コンクリート擁壁には目立った被害は無いが、上部の落石防護策が破壊されている。岩手県の資料によれば、同様の施設被害が多かったとされている。



写真－4. 1 宮城県黒崎地区被害状況
遷急線下部の岩盤斜面の崩落



写真－4. 2 岩手県湊地区被害状況
津波による落石防護策の被害



写真－4. 3 福島県原瀬川の被害状況
護岸工継目でズレが生じている



写真－4. 4 茨城県宮町地区の被害状況
斜面上部の地盤に発生したクラック



写真－4. 5 宮城県東田地区の被害状況
法枠工の背面の地盤がズレている



写真－4. 6 福島県大町地区の被害状況
ブロック擁壁に生じたクラック

写真一 4. 3は福島県で発生した砂防施設による被害である。急傾斜地の対策施設の被害も、同様な擁壁のズレなどが多い。写真一 4. 4は、茨木県内の急傾斜地で生じた斜面の変状である。この事例と同様な被害（斜面上部に亀裂が現れたもの）も3件報告された。写真一 4. 5は法枠工の背面の地盤が地震動により法枠より剥離した状況である。岩手県においても同様な変状の報告がある。写真一 4. 6は、急傾斜地対策施設として設置されたブロック擁壁に生じたクラックである。施設被害の件数としては、この事例に類似の擁壁の継ぎ目のズレや擁壁のクラックなどの件数が大半であった。

2.4.4 他の地震災害による施設被害との比較

平成7年に発生した兵庫県南部地震では、地震被害の激しかった六甲山系および淡路島北部地域を対象地域として、地震による砂防施設・急傾斜地対策施設への被害を現地で確認する詳細な調査の記録が残されている¹⁾。この施設被害の記録を概観すると、以下に示すようである。

- 1) 被害を受けた施設は、地震により動いたと考えられる活断層の周辺に分布が集中している。また、全735基の調査対象の砂防堰堤のうち、被害を受けた施設数は21基であった。また、護岸工への被害は、調査総延長175kmに対して26箇所であった。
- 2) 砂防堰堤（床固工を含む）への被害は、古い時代に設計された空石積の施設の一部が破壊したものの、それ以外は堤体への軽微なクラックばかりで、施設の機能に重大な影響を与える被害は見られなかった。護岸工への被害は、被害の記録された26件のうち、クラックの発生や拡大が10件（38%）、護岸の破壊したものが残りの16件（62%）を占めた。また、破壊した範囲は局所的な破壊事例が多く、応急処置で出水期への対応が可能なものであったと記録されている。
- 3) 急傾斜地対策施設に対する被害は、神戸市・西宮市・芦屋市・宝塚市・津名町・淡路町・南淡町において、全施設数87箇所に対して現地確認により調査し、半数を超える46箇所では何らかの被害・変状が確認された。ただし、被害の程度としては大半が幅1cm以内のクラックの発生などであり、施設の機能を完全に損ねるような被害を受けた事例はなかったと報告されている。

東日本大震災による砂防施設等への被害状況と兵庫県南部地震による被害を以下に比較する。被害の数被害は、対象面積の小さい兵庫県南部地震によるものが多く、また東日本大震災では被害の記録されなかった砂防ダムへの被害が兵庫県南部地震では記録されている。こうした結果は、兵庫県南部地震が内陸直下型地震であったため、局所的な激しい地震動が生じた影響によるものではないかと考えられる。

また、①被害が軽微なものが多く、施設の機能を損なうような重大な被害は少なかったこと、②急傾斜地対策施設の被害数が砂防施設の被害数を上回ったことなどは、いずれの地震事例においても共通する特徴であった。

2.4.5 おわりに

砂防施設は本来、計画規模の災害を想定して計画・設計が行われる。また、対象とする現象の発生頻度が数十年から数百年に一度程度のまれな現象を扱っているため、施設の老朽化に十分な耐性を備えることが求められる。前述のとおり、本震災における砂防関係施設の被害が軽微な事例が多かったことから、現行の施設が本震災程度の地震動に対して構造的な安全性を確保していることが示されたものと考えられる。また、擁壁の継目のズレやクラックなど、地震により生じやすい施設被害のパターンも確認された。このような施設被害については、今後の設計基準等の改訂などに際して、改善すべき検討課題として取り上げることも有効ではないかと考えられる。

津波による施設被害については、東日本大震災による砂防関係施設の被害の特徴の一つである。急傾斜地対策施設は、海岸部の平地と周辺の高台との間に設置される場合が多く、安全な避難ルートを確保できるような構造（例えば、コンクリート構造物と一体となり津波で被災しない階段やスロープなど）とすることなどの工夫は必要と考えられる。

【参考文献】

- 1) 青木ら「兵庫県南部地震による砂防関係施設の被害と耐震性」(1997・土木技術資料 39-3)