

## 災害危険地域における建築的対応の研究と提案 土砂崩れの危険地域をモデルケースとして

### Research and proposals for architectural responses in disaster-prone areas Areas at risk of landslides as a model case

○大関慶信<sup>1</sup>, 小林直明<sup>2</sup>Yoshinobu Oozeki<sup>1</sup>, Naoaki Kobayashi<sup>2</sup>

Japan is a disaster-prone country, and in recent years, frequent torrential rains have made the country susceptible to large-scale landslides as well as river flooding. There are 626,705 landslide risk areas in Japan, but due to the severe financial situation, it is not possible to implement hardware measures in all areas. In addition, some areas designated as evacuation centers for landslides are now in the potential disaster area because of the expansion of the flood zone due to the assumption of a once-in-a-century downpour. Therefore, it is necessary to take preventive measures against sediment hazards and complex disasters caused by typhoons and long rains by using buildings as well as civil engineering.

#### 1. はじめに

日本は災害の多い国であり、近年では集中豪雨の頻発な発生による河川の氾濫だけでなく、大規模な山崩れによる災害が発生しやすい状況にある。日本での土砂災害危険区域は626,705箇所存在するが厳しい財政状況の下、すべての箇所に対してハード対策が行えない状況にある。さらに、1000年に一度の豪雨を想定したことで洪水想定区域が拡大し、土砂災害の避難所として指定されている場所が、被災する可能性のあるエリアに入った場所も存在する。そのため台風や長雨による土砂災害や複合災害に対して、土木だけでなく建築物も活用した未然に防ぐ対策が必要であると考えた。

#### 2. 研究目的

多くの場所を有効活用し、安全に生活出来るようにするためには、土木と建築が融合した提案を行うことが必要である。東日本大震災の津波被害復興においても土木と建築が乖離している復興が散見される。今後被害が予想される気候変動による被災、東南海トラフ地震を想定した事前の安全なまちづくり計画にも提案出来ることを研究の目的とする。

#### 3. 計画背景

##### 3.1 土砂災害とは

土砂災害には、地すべりや土石流などがある。地すべりは斜面の一部又は全部が地下水の影響と重力によってゆっくりと斜面下方に移動する現象であり、移動土塊量が大きいため、甚大な被害を及ぼす。また、動き出すと完全に停止させることが困難である。日本は

地質的に脆弱であり、梅雨や台風などの豪雨により、毎年各地で地すべりが発生している。土石流は山腹や川底の土砂が長雨や集中豪雨等によって一気に下流へと押し流されるものである。流れの速さは時速20～40kmという速度で一瞬のうちに人家や畑などを壊滅させてしまう。

##### 3.2 土砂災害と二次災害の危険性

平成30年の台風7号では広島県呉市に降雨により上流域で土石流等が起き、土砂・洪水氾濫の発生に繋がった。下流の河道に土砂が堆積し土砂と泥水の氾濫が発生した。地すべりや急傾斜地の崩壊などが発生した場合、滑り降りた土砂によって河川の上流に水がたまり、周囲の土地への浸水や、溜まった水が土砂を押し流す土石流が発生する場合がある。

また、場所によっては、津波想定区域から避難するときの避難経路や指定先の高台で、土石流に遭う危険性がある。それによる甚大な被害を想定した砂防堰堤や防災建築の検討、高台への移転を検討した場合の背後の斜面对策といった様々な検討が必要になる。

##### 3.3 対策の実状

予算縮小という行政の厳しい財政状況の中、被害が甚大と想定される場所の補強を優先しているが、土砂災害の対策が進みづらい状況にある。また土石流を防ぐために砂防堰堤が設けられるが、砂防堰堤全てに監視カメラが設置されていないため、広島県西区では砂防堰堤から木が流れてきたという住民の通報により、砂防堰堤内部の土砂の撤去作業が行われた。このことから、災害に対して砂防堰堤などのハード面だけでなく、住民の意識や協力が必要になってくるため、ソフ

1: 日大理工・院(前)・海建, Department of Oceanic Architecture and Engineering, College of Science and Technology, Nihon University

2: 日大理工・教員・海建, Department of Oceanic Architecture and Engineering, College of Science and Technology, Nihon University

ト面における対策や協力を考えた建築と土木の設計・計画が必要になってくることが考えられる。

#### 4. 選定敷地

##### 4.1 敷地条件

以下の敷地条件を設けた。

- (1)地すべり又は土石流が発生する可能性のある土地
- (2)避難先が土砂災害に遭う可能性のある土地
- (3)土砂災害により避難道が塞がれる可能性のある土地

##### 4.2 岩手県宮古市田老町

2011年の東日本大震災の津波被害に遭った岩手県宮古市田老町(image1)を対象とした。現在は津波対策として高台移転や津波対策の堤防設置などが行われている。また、平成28年の田老町の津波避難計画ワークショップが行われた際、避難場所の問題として「田老公民館高台に人が皆集まると、収容しきれない」「近くの野球場に地元の民以外の避難対策を考える必要がある」という問題がある。その2つの問題を解決できる可能性のある田老町公民館近くの田老第一小学校裏高台は地すべりと土石流が起こるような土地となっている。今回は田老第一小学校裏の土地に広範囲な対策をした。



Image1. Taro Town, Iwate Prefecture

#### 5. 基本計画

対象敷地である田老第一小学校裏は地すべりが発生する。また麓の小学校は地すべり・土石流・急傾斜地崩壊3つの被害が重なる可能性があるため、各々に対する対策と、それに加えて田老公民館との道の増設による収容人数の分散、野球場を訪れた地元民以外の収容を踏まえた設計である。さらに、津波避難時のことを想定し、車の収容についても検討も行った。

##### 6. 土砂災害対策

地すべりに対しては、集水井による地下水の排除、建築物の杭の岩盤まで到達、表層にはアンカーを打ち込み地面を固定するなどの対策を施している。

急傾斜地に対しては、法面補強、建築物を斜面に添わ

せ、法面補強と同じ効果をもたせる対策を施している。土石流に対しては、砂防堰堤の設置、砂防堰堤内部の土砂搬出が行えるメンテナンス用道路を設置した。

#### 7. 建築計画

##### 7.1 宿泊施設

県外からの利用者を増やすために、見晴らしのいい場所であることと高台での避難も兼ね備えることから宿泊施設を配置した。また観光の街として復興することが上がっているため、街を一望できることを活かし海が見える宿泊施設と、災害の歴史について資料としての機能を入れる。また、災害時の備蓄品を貯蔵する機能も備える。

##### 7.2 高台移転用地

斜面全体を改修するため、宿泊施設以外には住宅用地として、近隣の土石流危険区域にある住宅から移転することを計画した。斜面に宿泊施設を用意する段階で、道路整備を行うため、その道を利用して住宅街の往来を行う。

##### 7.3 砂防堰堤監視機能

宿泊施設を山頂又は砂防堰堤が見える場所に配置することを計画しているため、砂防堰堤内に監視カメラを用いることなく、監視し砂防堰堤内の土砂量や不法侵入者を確認の機能も備える。

##### 7.4 防災機能

津波又は奥の山からの土石流により一時的に孤立しても良いように、建築内部には災害時の自家発電設備、建材一体型太陽光パネル、自然換気、地すべり対策用に設けた集水井の水の一部を活用することで、自立できる建築を計画した。またこれらの機能の一部は平常時から利用することで環境に配慮した建築として設計した。

#### 8. まとめ

以上の建築計画提案が、今後起きるとされる以上気候での土砂災害、東南海トラフ地震による津波想定地での平常時においても使いやすく、安全なまちづくりの計画にも繋がると考える。

#### 9. 参考文献

- [1]宮古市津波避難計画(田老町地域版)Ver.1.1
- [2]平成27年 宮古市危険区域図
- [3]砂防-国土交通省
- [4]国土交通省運営 重ねるハザードマップ
- [5]平成23年 田老地区復興まちづくり計画