

# ぼうさい・げんさい News Letter

被災者ゼロを目指して

2024.2.15発行 No.9(能登半島地震特集)

## 防災・減災サポートセンターの目的

この法人は、不特定多数の市民・団体に対して、科学技術分野で助言・提案を行い、社会教育、地域づくり、地域安全、災害救援の支援、科学技術の振興の寄与に関する事業を行い、もって公益の増進と自然災害の防災・減災に寄与することを目的としています。

2024年1月1日に発生した能登半島地震の被災者の方々に心からお見舞い申し上げます。そして、地震及び関連で亡くなられた方のご冥福をお祈り申し上げます。

### まえがき

2024年の正月元旦の夕方、テレビを見ながらくつろいでいると、突然緊急地震速報が入り、能登半島で大地震が発生した様子が映し出され、正月気分が飛んでしまいました。以前から群発地震がありましたが、その後の情報で大変な被害が出ていることがわかり、13年前の東日本大地震を思い出しました。日ごろ防災・減災を呼び掛けているNPOとしては、繰り返される被害を見聞きするたびに事前にできることがなかったのか、と考えてしまいます。NPOのメンバーと話し合い、2月10日の運営会議の後、2時間ほど能登半島地震について、技術士の立場から検討、議論しました。

地形・地質を専門とする側から、今後の

対応について、論説・解説ではなく、技術士として課題解決とリスクを視点に、提案と提起をすることを目的に、ディスカッションした内容を書き記したものです。今後の、地震対策の一助になれば幸いです。

## 1. 令和6年能登半島地震とはどんな地震だったのか

本地震は、活断層が複合的に活動した地震で、津波の継続時間18時間、建物の倒壊、火災発生など多種多様な被害がありました。そして、2月4日午前8時現在、震度5弱以上の余震が16回、体を感じる震度1以上のものが1590回を超えています。

なお、輪島市では、約4mの隆起、西南西方向へ約1.2mのずれ（国土地理院）があり、次の津波発生への影響が大きいことが懸念されています。（東日本大震災：石巻市牡鹿半島で水平に約5.4m、約1.1m沈下、熊本地震：阿蘇村で水平方向に約1m、約29cm隆起）参考までに、これまでの最大震度7の地震と活断層型津波のトピックスを下表に整理しました。

発生日時	震源 最大震度	マグニチュード	津波
2024.01.01 pm4:10	石川県能登地方 最大震度7	M7.6 深さ 16 km	津波警報 1/1pm4:22～1/2am10:00(解除) 輪島港 1.2m 以上(北海道～長崎県の日本海側) 能登町白丸漁港で 4.7m を観測

年 月	地震の名前	主な被害
1995年1月	阪神大震災(兵庫県南部) (震源の深さ16km)	高速道路の橋脚が倒壊、ビルの座屈
2004年10月	新潟県中越地震 (震源の深さ13km)	上越新幹線の脱線、多数の山腹崩壊
2011年3月	東日本大震災	沿岸部の大津波襲来、原子力発電所事故
2016年4月	熊本地震(2回観測)	熊本城の石垣の崩落、橋梁の崩壊
2018年9月	北海道胆振東部地震	道内全域での停電発生、住宅地や道路での液状化、山腹崩壊
2024年1月	能登半島地震(今回)	輪島市でのビルの横倒し、津波被害、火災

(過去の類似の活断層型津波)

1998年日本海中部地震(M7.7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・津波の到達時間が短い</li> <li>・津波が朝鮮半島やロシア側の大陸で跳ね返されるので津波が再来する</li> <li>・津波注意報の解除まで時間がかかる</li> <li>・沿岸から比較的遠浅であることが広範囲に関係(津波の速度が低下して、あとからくる波が追いついて増幅、沿岸付近のものは戻らずに増幅して日本海沿岸に拡大する)</li> </ul>
1993年北海道南西沖地震(M7.8)	

また、土砂災害や地盤災害について、現地を調査した方の報告によるといくつか特徴があるようです。

能登半島は東西に押される境界部で、水平方向に圧縮されて逆断層が形成され北側の沿岸には活断層が数条存在しています。最近の日本列島と日本海の短縮ということから、逆断層や横ずれ断層が発達し、全体として隆起、一部は、現在も活断層として活動する変動域に相当しています。そういう意味では、今回の地震は、変動域における自然現象の一コマであったということになります。また、今回の活動の対象になっ

たと思われるものは北東から南西に伸びる長さ150kmの断層と考えられています。

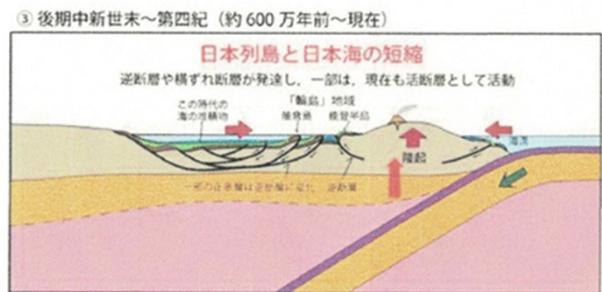
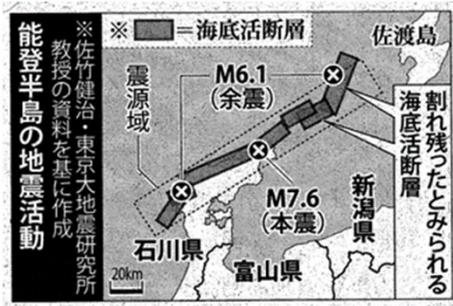


図3「輪島」地域を中心とした日本海の形成・発達歴史の模式図

能登半島北部周辺に刻まれた日本海発達の歴史  
産総研2019/08/23より転載

土砂災害の種類	能登半島地震での被害の特徴
斜面崩壊	大規模なトンネル坑口の崩壊、深層崩壊、法面の大規模な崩壊 (法枠工やアンカー工が施工されていた斜面では、崩壊や滑り出しに対しての抑制効果を確認)
道路盛土崩壊	被害が大きく、道路の形態を喪失しているのが多数
地すべり	褶曲した泥岩や砂岩を対象にしたものが発生
液状化	広範囲に拡大している(道路の不陸、段差、亀裂、地下構造物の浮き上がり、電柱の傾倒など)、地下水位が高い砂地盤や埋立地が対象
隆起	道路、港湾、緩傾斜地を対象とした断層運動による地殻変動
強振動被害	震源の直上に加えて平野部における増幅が考えられる
高架橋など	健全



(毎日新聞2/5朝刊より転載)

そして、地震発生のメカニズムとして考えられることとして、以下のことが報告されています。

- ★南東に傾斜した複数の断層が連動
- ★これまでの群発地震は、近くの深いところから上昇した大量の流体が原因で発生
- ★流体が南東に傾斜する断層の中に流入→岩盤が膨張→スローすべりが始まり周囲へ影響

拡大→浅い部分の断層が動きやすくなる→これらの運動が継続

- ★能登半島周辺の活断層、地下の断層が動きやすくなっていて、地震が長期間続く一つの要素になっている。

本地震の原因は、地下深くから上昇する地下水が断層に入り込んで、断層を活性化しているのではないかと、つまり断層に入ってすべりやすくなり、ゆっくりすべりで岩石を変形させているのでは、という考え方があります。そうすると、ひずみが累積していた断層に液体(水)が流入することで、急激に断層が活性化したということになります。そのときの、液体の役割は、ひずみをためたり、割れやすくなり、ずれたりすることで水平方向へ力がかかるので、上方へ液体が移動しにくく、横方向へ拡大するというものです。一方、流体流入が主因ではなく、これまでのひずみ(群発地震で地下の岩盤にかかる力のバランスが変化して活断層が刺激された)が集積していたものが、一気に開放されたのではないかとという見方もあります。いずれにしても、大地震が起きると、岩盤が大きく壊れた震源域やその周辺で地下の力の均衡が不安定と

なって余震が続いているということになります。ある専門家は、余震の動向や津波の波形解析などから、滑らないで頑張っている割れ残りがあるのではないかと、それが、今後大きな地震(M6クラス)を起こす恐れがあると指摘されています。能登半島では3年前から群発地震が続いていて、京大防災研究所の宮沢理稔氏によると、「類を見ない現象が起きている。地震学の経験的モデルに当てはまらず、最悪のシナリオが去ったかどうかは誰もわからない。地震活動が今後、佐渡島西方沖の海底活断層に及び、断層が破壊された場合には津波を伴う地震になりうる」と注意を呼びかけています。また、地震統計学の研究者によると、余震のタイプに2つあって、規模に関係なく単調的に減衰するものと、そうでないしつこいものがあって、今回は後者に相当するものらしく大きな発作があることも考えておくべきだといわれています。そういえば、東日本大震災から13年経過しますが、余震の中でもこれまで相当な規模のものを経験してきました。

## 2. 東日本大震災(東北地方太平洋沖地震)と比べてみると・・・

今回発生のものは活断層が活動したもので、我々が13年前に経験した東日本大震災は海溝型の地震で、その発生のメカニズムは異なっています。しかし、住民にとっては、被害の大きさや避難生活の厳しさ、今後の再建など当時のことが重なってくるところがあります。

以下は、思いつきでの羅列ではありますが、地震は本当に想定外の被害を発生させるものであるということを実感します。発生する都度、被害は進化していて、どうすればよいのかという絶望感すら覚えてしまいます。(次ページ表参照)

2011.3.11 東日本大震災	2024.1.1 能登半島地震
<ul style="list-style-type: none"> <li>・津波による被害が突出していた。</li> <li>・揺れによる被害は、1978の宮城県沖地震に比して大きくなかった。</li> <li>・地震発生の周期性は認識していたが、沿岸部の津波は想定外。</li> <li>・交通障害はあったが、長期の集落の孤立は回避できた。</li> <li>・原発事故、広域避難の発生。</li> <li>・訓練や事前の学習で津波からの避難ができたことが多数報告。</li> <li>・一方で、二次的な土砂災害や内陸地震が多発した。</li> <li>・道路の形態が残留、短時間で啓開可能。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・群発地震が続いていたが、その繰り返し程度と意識していた(住民、行政、専門家)。</li> <li>・家屋倒壊と津波被害が同時に起きた。</li> <li>・突発的で、避難の余裕がなく津波は想定外の可能性あり。</li> <li>・道路の寸断が大きく生活環境を激変。</li> <li>・厳寒期のなかでの健康被害が大きい。</li> <li>・ものはあっても、輸送不能。</li> <li>・避難所の環境が悪化。</li> <li>・土砂災害が多く、地形地質の要因が大(がけ崩れ、地盤災害)。</li> <li>・広い範囲で液状化被害(過去の被害箇所も含む)</li> <li>・情報環境が激変(SNSとスマートホンの普及、防災カメラ、車載型のドライブレコーダーによる情報が今後の解析に有益)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・性急な復旧や復興(住民主体の環境の再興が必須)→人口減少、地域文化の喪失</li> <li>・幹線道路の耐震化と長寿命化</li> <li>・インフラへの保全、機能不全への代替</li> <li>・沿岸部の生産基盤の環境整備</li> <li>・高台移転、土地利用の制限</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リスクマネジメントの必要性</li> <li>・地形地質への理解、群発地震や経験を活かす、リスクへの関心</li> <li>・機能とコストから安全へ(沿岸道路の高架化と利用区分の再検討など)</li> <li>・二次災害(地すべりなどの土砂災害の多発、天然ダムの決壊)が懸念</li> <li>・地場産業(漁業、工芸、観光)の復活</li> </ul>
津波堆積物(地震考古学)	隆起地形の編年(地形学)

最後に示したものは、災害時に学術的な視点からの新たな知見としての話題ですが、今後のメカニズム解明、特に自然現象の周期性に資することが期待されています。

### 3. 今回の地震で、事前に出ることはあったか

実際に起きてしまいますと、すべてが後悔の念が先立ってしまいます。東日本大震災でも、宮城県沖地震が78年あって、その後岩手・宮城内陸地震があり、次は宮城県沖地震の再来が周期的にまじかであるといわれていましたので、それなりの備えがありました。

ところが、想定外の津波があったことや土砂災害が津波に比して多くはなかったということと建物の被害が少なかったこともありましたが、宮城県沖地震を経験してから自然災害への関心は高まっていたことは確かだったように思います。そういう意味では、市民も行政も比較的大きな不安もなく、ある意味で状況を冷静に見つつ復旧や復興にかかわることができたのではないかと思います。ただ、経験していないことに対しては、当然ながら対応は難しいところもあるわけで、事前からすべてを想定してそれに備えるということは不可能なことです。

今回の能登半島地震では、地震時に発生するあらゆる事象が発現したように思われます。3年前から群発地震が起きていましたが、そのメカニズムや今後の展開に関して、どの程度行政や住民が感じていたのか、専門家がどのような警鐘を発信していたのかは大変重要なことです。この辺は、少し遠慮していたのではないかと思います。このことは、実際に東日本大震災でも熊本地震でも一時の関心はあっても忘れてしまうのは仕方のないことかもしれませんが、関心を持ち続けられるようにする意味でも大事なことであり、と思います。

地震はどこでも、いつでも起きるとなれば、全家屋の耐震化は望ましいことですが、少なくとも圧死を防ぐ方法は身に付けておかなければなりません。学校などでも訓練されているように机などの空間の確保を徹底すべきことです。今回も圧死の犠牲になられた方が報道されています。また、大規模な火災が発生してしまいました。発生時間帯での失火なのか電気系の支障なのかはわかりませんが、日常からの徹底を図っておくべきでした。

ハザードマップはあったのですが、その理解が十分だったか、それへの関心があったのかということです。もちろん、ハザードマップが万能ではありませんが、少なくとも自分の地域にどんな災害のリスクがあるのかをしっかりと理解して、適切な避難をするということをシミュレーションしておくことは必要なことです。

防災は一人一人が関心を持って、コミュニティでフェイルセーフを考えながら、想定外を最小にすることではないかと思いません。

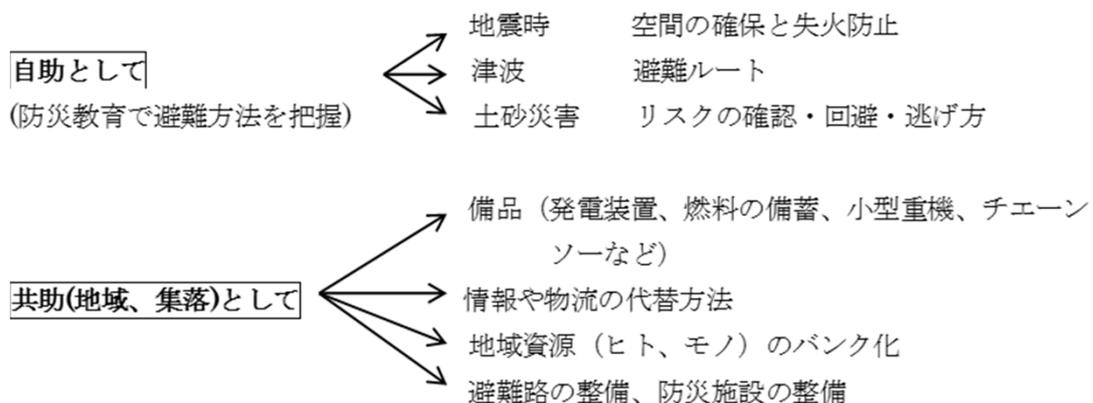
自然災害は、どこでも起きることですが、いつどのように被害があるのかはわからないという難題はありますが、基本的なことを正しく理解して、情報を共有することを徹底しなければならないと改めて感じます。どこか、自分だけは大丈夫、この地域だけは大丈夫という根拠のないものにすがりたくなりますが、気づく、考えるということこそが、自然災害への最大の備えになると思います。

本地震に際し、事前に出来ることはあったのかということについては以下のように考えます。

一つ目は、群発地震のメカニズムは不明ながら起きていることへの警戒心を行政や専門家が発信すべきことがあったのではないかとということ。

二つ目は、人々が地震や津波への関心をもち、可能な備えはすべきだと思います。そして、行政頼みではない自助や共助として何ができるのかを考えておかないと、これまでの地域文化やコミュニティを失うことになるということを懸念します。

今回の地震は直撃型で地震速報が機能しないものではありませんでしたが、下図のような最小限のことは防災教育として徹底しておくことが必要だと思います。もちろん、発生状況は様々ですが、基本があれば応用ができますので、ハザードマップを教科書にして学習しておく必要性を改めて感じています。



防災教育の基本として学びたいこと

## 4. 今回の災害で学び、新たな知見とすべきこと

今回の災害だけでありませんが、災害のたびに新たな気づきや発見があります。自然災害への対応にはその場に応じた対応が必要だと感じます。それは地域の特性や今後の人口構成、社会構造などとも深く関係していることと思います。ここでは、主に地形や地質から、検討すべき課題として取り上げ、下表に整理してみました。

項目	内容	検討すべきポイント
インフラの保全管理	陸路の確保 断水対策、水源	基幹道路の耐震化、フェイルセーフ、陸路の防災時を想定した危険度区分、旧道の再活用、地産地消的発想、
地盤条件と土地利用	液状化、軟弱地盤	リスクの明示と細区分、土地利用への理解
二次災害への対応 避難所の環境改善	土砂災害 多様化への対応	情報の伝達方法と避難 支援物資の配布、困りごとへの対応
防災計画	地域特性に合わせ た選択と優先	地産地消、NPOへの行政支援、ボランティア運営(協力、協定、共同)
備えについて	個人、地域、行政ごとの事前準備	集落・連合町内会ごと備品整備(自家発電、小型重機、燃料など)、地域資源の確保

自然災害には、過去のものと同じものがないほど多様で、被害は時代や環境によって進化していきますから対応に苦慮します。しかし、地域の特性を考慮した上で可能な限り事前にリスクを特定して備えをすることが大切です。しかしながら、実際には、さまざまな自然現象の振る舞いに支配されているので、これまでの災害例をベースにして共通項を見出して計画し、発生時には修正・改善するという方法しかないように思われます。したがって、今回の地震で新たな経験を積んだので、ここで問題点や課題をそれぞれの立場で考えておくことが重要です。問題点を出し合いながら徐々に情報交換して共有することも大事なことで、対岸の火事とししないで、いずれは自分たちも経験することだという認識は防災の基本としなければならないと思います。

以下では、液状化と二次災害について考えてみます。

液状化は地震時にゆるい砂地盤で起きやすいといわれていて、これまで、住宅地や道路などの被害が報告されています。



毎日新聞2/7朝刊より転載

今回も液状化が様々なところで確認されていますが、その範囲が震源から遠く離れた石川県内のほかに新潟県や富山県まで拡大されていて、3県で1万件を超えています。その被害は震度と比例しているわけではなく、震度5弱程度のところでも大きな被害が出ています。

液状化は、地震の揺れで地盤を構成する土の粒子間の結合が離れて液体のようになる現象で、地盤から水が噴き出したり泥や砂が噴出したり、地盤が沈下したり建物が傾倒したり、あるいはマンホールが浮かび出る現象があります。

金沢市近郊では地面全体が地すべりのように側方流動がおきて、流れた地盤が下方の地盤を突き上げて隆起し、建物が大きく動いてしまったということがありました。

今回のような現象は、1983年の日本海中部地震でも発生していて、秋田県能代市で最大5mも動いたという記録があります。また、今回の液状化現象は、広範囲であるほかに、砂丘の内陸部を大規模に人工改変した住宅地が多いことが判明しています。標高が低いことから地下水が地表近くにあったことが影響している可能性もあります。地形のほかにも砂の微妙な締まり方も関係している可能性もあります。

液状化については、自治体のハザードマップに図示されていますが、震源からは遠くても局所的に液状化が大きくなるような箇所があるので、その共通の要因を突き止める詳細な調査をしておくべきだと思います。

次に懸念されるのは、二次災害のことで、二次災害はあらゆる分野で起きる可能性があります。その中でも土砂災害に

かかわるものは、命に直結するだけに、注意深く前触れや変化に注意してほしいと思います。つまり、これだけの災害です。地盤も構造物がダメージを受けているということがありますので、広範囲で二次災害が起きる可能性があります。特に融雪や大雨などが余震と重なることで、大規模なものが顕在化することがあります。また、復旧・復興工事中の事故にも細心の注意が必要です。

これだけの大きな地震はもう来ないだろうというような都合の良い考えはせず、より慎重な構えをしていくことが望まれています。

## 5. 今後、進めることが必要なものはなにか、その課題と解決策

### (1) 陸路をどう確保するか

災害が発生すると、まずは救助・救援や物流を考えると道路の確保が大変に重要な基本となります。交通規制をしてもまずは消防・救急車両などが優先されて命を守ることができます。今回の地震では、この陸路が確保できないために、物流が機能せず集落の孤立が長期間にわたってしまいました。その結果、食料や医療・福祉支援ができないばかりかその状況すら把握できない、災害関連死を招くという大変に残念なことが起きました。

そして、地震で土砂災害や地盤災害が発生しても、現場に近かずけないことや二次災害が想定されるという最悪のものになりました。東日本大震災と大きく異なるのは、東日本大震災の時には流木やがれきは多かったものの道路の形があり、比較的短時間で啓開することができて、よく言われる櫛の歯作戦が功を奏しました。一方、今回は道路の形態が残留していないということもあって、時間がかかってしまったようです。おそらく、今回のようなことの方が実際には多いとも考えられ、早急に全国の道路点検を実施する必要があると思われます。これまでも道路点検はされていますが、地震の揺れを考慮してのものではありません。大事なことは、道路が寸断された時に、

迂回路が確保されることが望ましいです。しかし、今回のようにそれができない場合、旧道や廃道を何とか再生させて、小型車や小型重機を導入するということが検討しておく必要があります。もちろん、最低限の安全性は確保されなければなりません。単なる危険度判定だけでなく、災害時のどのような代替手段があるのかを併せて確認しておく必要があります。点検には基本となるマニュアルが必要となりますが、これまでの検討要素に揺れに対するものを加味して、これまでの大雨を想定したものに付加する必要があります。（次ページ図）

### (2) 防災教育のさらなる展開

防災教育は、自然災害の素因や誘因を理解して、被害を可能な限り最小にするための備えや避難について学ぶことですが、その対象は実に多様です。しかし、最も基本となるのは、自分たちが暮らしているところがどんなところなのか、どんな危険因子があるのかを知っておくことだと思います。自然災害は、何が、いつ、どんな形でやってくるのかは現在のところ想定できませんが、どこに何が起きやすいのかは概ね知ることができます。それには、地域の地形、地質、地理、歴史の総合化した地域学習を進めることが重要です。もちろんこれまでも防災教育は実施されてきていますが、大きな災害から学んだことを新しく取り入れていく必要があります。人間が生まれてきてから、自然災害は経験してはいますが、誕生から間がないために経験不足です。これからも想定外は続くと思われますその都度、経験を積み、科学的知見を取り入れながら対応することになると思います。防災教育で自然災害に関心を持ち続けながら、賢くなっていくことが大切だと思います。

一部の人が学ぶのではなく、多くの人が学び、情報を共有しながら命を守っていくことが必要です。災害は突然にやってきますので、その時に正しい判断ができて、正しい行動が求められます。平穏な何もない日常の中で災害を考えるというのは、尋常ではないと思われるかもしれませんが、この自然環境、この日本列島に暮らしていく

## 要因:土砂災害、地盤災害、構造物損壊



陸路が不能による物流、救助・救援がマヒ、大型重機不適



迂回路、旧道や廃道(小型重機、小型車通行)の再利用



海路、空路



事前対応

情報収集・整理・公開

事後対応

二次災害対応(判断、方法提案)



- ①マニュアル作成を急ぐ(マニュアルは調査結果に基づいて災害時の対応を含むもの)
- ②関連団体(協会、連合会、建コン、技術士会など)の技術委員会へ国が委託して実施する。
- ③道路点検→災害時の道路確保に関する実務的点検とする。(リスクの特定に基づく、緊急時の代替道路の確保への提案)

★「道路がすべて寸断されることを想定して、平時から代替策(迂回路、旧道、廃道)を検討」



陸路の確保(早く、効率、安全):①回復させる、②代替を検討する、③再生させる

★「関連分野を重ねることで、リスクが明確になって、緊急時の対応への的確な提案」



基礎データの収集(点検とストーリーの構築)とAI化(位置、変化、危険度判定)



**マニュアルの作成(リスクと影響度) リスクへの対応+地域資源の再生**

**現況→地震、大雨、融雪発生→状況の把握→利用ランク判定→ルート選定→人流・物流指示**

★ 加えて、危険個所の対応も、抑制する程度にして対象範囲への拡大展開を図る



(例) 道路の盛土部分→隠れ矢板を挿入する→大きく損壊、流失を抑制→対応が即工  
斜面崩壊→抑制工、二次災害を考慮したワンクッション工法(ネットなど)を導入、  
**道路形態残留、保全のための最小限対応技術の開発と実施**

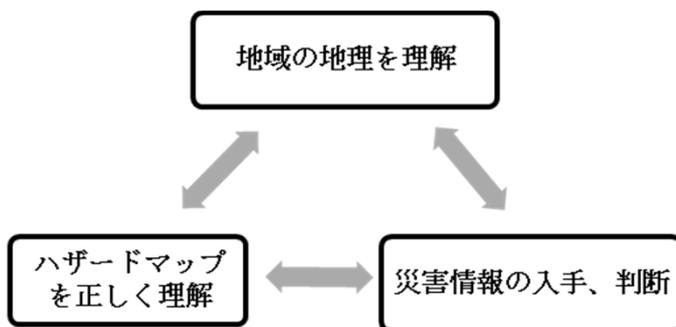


道路の形態があれば、短時間に大型重機で通行可能にすることが可能。  
道路形態維持のために、最小限の対応をしておく必要がある。最小限での補強工法の検討。今回は形態が喪失してしまっていることが、救助の障害になった。

ためには恩恵とのペアで自然現象の影響を享受しなければならないことでもあります。

改めて、今回の災害を教訓に自分たちの足元を知って、自然災害への関心向上、災害経験の風化防止、避難についての学びを確実にしておきたいと思います。と同時に、防災教育は自然災害を考慮した地域づくりでもあるということが重要です。官民の様々な防災に関係する活動や構想を一元化することと学校における防災教育を知識の切り売りではない実践的なものにする必要があります。

我々の防災活動も、専門知識を活用してより理解が進むように、防災への備えに役に立つように伝達方法や理解が進むような方法を工夫しながら知恵を絞っていきたいと考えています。



### (3)地盤状況を考慮した土地利用と最小限の耐震化

災害の復旧や復興がこれから行われると思われませんが、ここで一呼吸ということで地盤に目をやってほしいと考えています。我々が経験した78年の宮城県沖地震でも家屋の被害は旧市内域で顕著なエリアがありました。建物が木造で古いという状況もありますが、被害を受けたところを地形区分図に重ねてみると、軟弱地盤の堆積環境が沼沢地だったり、後背湿地という地形と一致したのです。今回も、全壊したところは地盤がどんどころだったのか、地盤との関係を把握してほしいと思います。そして、そのようなところは、今後は建物の再建を避けて公園などに利用するという英断をしてほしいと思います。

確かに、建築基準法も改正されていますが、しかし設計基準以上のものが発生しないとは限りません。地盤の状況を含めての復旧や

復興計画は大事な基本です。土地所有の関係で困難なこともありますが、行政と住民が時間をかけて理解し合うことが重要なことで、この機会に地盤に視点を置いた確かな土地利用の重要性を忘れないでほしいと思います。先の宮城県沖地震では、復旧を先行させて、同じところに家屋を建築してしまい、いまでも後悔の念がぬぐえない残念なことだと思っています。

また、耐震化について、おそらく完璧な耐震化を全域に実施することは不可能なことですが、一部(1部屋)だけでも圧潰を避けられる構造にするということを進めるようにするのはどうでしょうか。今さまざまな工法がありますので、しっかりした基準や規格を確認して費用の公費支援をしてほしいと思います。地盤と建物を一体化して復旧や復興に対応することの必要性を強くこの地震災害で感じています。

### (4)集中から地産的発想とそれへの支援の必要性

災害があると、これまでの機能を回復することが大事なことは当然ながら、様々な障害があって時間的にも間に合わない。例えば、集落が孤立することを避けるためには、地域ができる災害対策を考えなければなりません。地域には様々なノウハウがあり、歴史があるので、そのノウハウを最大限に生かせるようにしておく必要があると思います。例えば、旧道や廃道を再利用するとか、井戸の利用、廃校の再活用などを考えておく必要があります。

確かに、2024年度から上下水道とともに国交省に一元化されることになっているので耐震化も促進されるのかもしれませんが、幹線の事故時にはフェイルセーフを同時に考えていく必要があると思います。今回のような断水の長期化については、構造的なものがないのかどうかを検証し、施設の耐震化は当然ながらも防災的な視点、少子・高齢化などの社会構造の変化を組み入れての地域づくりを模索していく必要があります。

事故時にはフェイルセーフを同時に考えていく必要があると思います。今回のような断水の長期化については、構造的なものがない

のかどうかを検証し、施設の耐震化は当然ながらも防災的な視点、少子・高齢化などの社会構造の変化を組み入れての地域づくりを模索していく必要があります。

## 6. あとがき

今回の大規模な地震による被害並びにその影響は、まさに日常を崩壊したのですが、報道されたものを一覧してみました。その広がり、あらゆる領域にかかわっていて、土木学会調査団が「わが国で考え得る災害のすべてが同時的に発生した」といわれたように今後の課題は山積みです。以下にマスメディアで取り上げられた項目をあげてみました。

建物の倒壊(全壊、半壊、ビルの横倒し、ブロック塀、電柱、標識)、生き埋め、圧死、家屋の流失・浸水(津波)、停電、断水、死亡、重傷、土砂崩壊(がけくずれ、地すべり、斜面崩壊)、道路陥没、道路の起伏、道路盛土の損壊、トンネル坑口のり面崩壊、液状化、噴砂現象、インフラ損壊、漁船転覆、集落孤立、神社の鳥居・本殿崩壊、避難所収容オーバー、医療危機、火災発生、河川押し上げ(逆流)、通信障害、コンビニ・GS機能不全、偽情報、水・食料不足、暖房、公衆衛生の悪化、焼け野原、避難情報の伝達が不十分、時間経過への恐怖、今後の気象状況と連続関連地震の発生、津波の到達時間の短さ(地震発生とほぼ同時に観測)、長周期(1往復に2秒)地震動観測、基幹交通網(空港、高速道、新幹線)の障害、1.5次避難所、2次避難所、コミュニティ、文化の寸断(朝市などの火災)、行方不明者の確認、低体温症、エコノミークラス症候群、火傷、持病の悪化、災害関連死、耐震設計の建物の被害増大、液状化による被害、通電火災、沿岸部の隆起(陸化)、漁港の再生、ガレキ障害、計測・観測網のトラブル、非指定(ビニールハウスなど)施設の避難所への支援方法、衛生環境の悪化、ごみやがれきの処理、群発地震によるぜい弱性の蓄積、能登瓦(重厚)、建築年代、珠洲焼、輪島塗、朝市、寒ブリ、七輪(珪藻土)、伝統文化、学校、介護施設運営、病院運営危機、職場確保……

我々は1978年宮城県沖地震、2011年に東日本大震災を経験し、その後も熊本地震など多くの自然災害を見聞してきています。自然災害は社会や暮らし方に密接に関係しているがゆえに、被害の規模も種類もその都度異なっていてその進化を実感しています。

今後の復旧や復興には少子・高齢化、過疎化、人口流出という厳しい現実が背景にあり、単なるモノの耐震化だけでは対応できないものがあります。例えば、能登半島の七尾市など2市、志賀町など3町の将来推計人口を見ると、2050年には2人に一人が65歳以上になるとされていて、この傾向はここだけでなく全国的なものです。そういうことも含めて、様々な面からいかに安全な暮らしを確保するかを考えていく必要があります。今回の地震災害をわがこととして、目先のことも大切ですが次世代の暮らし方を考えていく機会にしなければならぬと思います。

自然災害への対応は経験を重ね、リスクを特定していく必要があります。一気に解消できるすべはありません。今回の特集は、主に地形や地質という専門領域から見一面からのことになりましたが、東日本大震災の経験も踏まえて、事前に何をすべきなのか、できるかをメンバーと話し合ったものです。自然災害はいつでも、どこでも起きることであることを改めて理解して科学知と経験を駆使しながら様々な知恵や工夫をしながら、一人一人が適切な行動をして命を守ることが求められます。そのためには、自助・共助・公助の観点から事前に最小限できること、すべきことは何かについてのコンセンサスを得て、実践していくための行動計画が必要であるということ再認識しました。これまでの経験に、今回の地震災害を付加させて、新たな防災へと歩を進めていきたいと思っています。

以上



発行；認定特定非営利活動法人  
防災・減災サポートセンター  
住所；宮城県富谷市ひより台2-11-3  
電話；022-358-9151  
URL；<https://bousai-support.or.jp/>  
メール；[info@bousai-support.or.jp](mailto:info@bousai-support.or.jp)