

## 2019年6月18日（火）山形県沖で発生した地震

### 鶴岡市の状況

山形大学 奥山研究室

2019年6月18日22時22分に、山形県沖（新潟県との県境付近）の深さ14kmを震源とする、M6.7の地震（気象庁）が発生しました。新潟県村上市府屋で震度6強、鶴岡市温海川で震度6弱、鶴岡市馬場町で震度5弱でした。被災された方々にお見舞いを申し上げます。目にした限りですが、地震発生後の鶴岡の状況をまとめます。

### 地震発生時の状況

初期微動は小さく、地震か、と思う間もなく強い横揺れの主要動が来たので、近い、強い地震だと直感しました。震源が近いということは日本海側にあることを意味し、珍しいと思ううちに震動は収まりました。携帯電話やテレビが緊急地震速報を報じるのは主要動とほぼ同時で、強い第2波がくると混乱しやすいと感じました。

停電にならなかったため、テレビから刻々と、最大震度が6強であり、鶴岡市は6弱であることを知りました。K-NETサイトによるとM4程度の余震が何回か発生しているようでしたが、体感地震はありませんでした。さらに、鶴岡市内で道路の陥没や水道管の漏水が発生したとのニュースも流れたので、0時を回っていましたが、現地に向かいました。

市内城北町の道路陥没箇所は写真1のように警官や市役所の作業車によって立ち入り禁止の措置がとられていました。東西方向の道路中央にあるマンホールの西側が長さ1mほど沈下していましたが、拡大する様子はなく、マンホールに接続した管の破損によって土砂が落ち込んだように見えました。

### 鶴岡駅前の液状化

鶴岡駅前で液状化しているらしい、ことを耳にしたので、駅前に向かうと、砂利敷きの広い駐車場の南側半分が少し沈下して水浸しになっており、近づくるとタイヤをめりこませた1台の乗用車がありました（写真2）。写真で白く写っているのは湛水の泡で、一部に直径1m位の黒色の噴砂があることから、地盤の液状化が発生したことがわかりました。

翌19日早朝に全景の写真を撮りましたが（写真3）、報道各社が集まっており、上空にはヘリも飛んでいました。

この場所は大型ショッピングセンターがありましたが、十数年前に撤退し、跡地利用が検討されていたようです。

鶴岡市域は北流する赤川の扇状地下部にあたり、礫主体の地層から細粒土堆積層に変化していきます。羽越線が開業する前は、鶴岡市の中心は鶴岡城址周辺で、駅付近は田だったようです。1964年の新潟地震では、庄内砂丘周辺や最上川下流の旧河道部などの地下水位が高いところを中心に液状化が起きたようでした。農学部での地下水位は10m以上にあります。今回、液状化が発生したのはここだけで、JR北側の工業団地なども異常はなかったことから、局所限定的な現象と言えます。6月15-17日に約40mmの降雨があったことも関連しているのかもしれませんが。噴砂の粒度分析の結果、図1のように、液状化が起こりやすいとされている約0.1~1mmのそろった粒子であることがわかりました。

### 現地調査

#### ・鶴岡近隣

6月19日に朝日、大山、温海地域に行ってきました。

朝日地域にある七五三掛地すべりでは異常は見られませんでした。



写真1 鶴岡市城北町の道路陥没  
(6/19 AM1)



写真2 鶴岡駅前の液状化  
(6/19 AM2)



写真3 鶴岡駅前の液状化  
(6/19 AM7)

た。市内の大泉小学校では屋外相撲場の屋根が1本の柱を残して崩落していました（写真4）。大山地域では、新潟地震の際に50%以上の家屋被害率となった地区もありましたが、今回は外観では目立った被害は見られませんでした。蔵元で大量の製品が落下したりしてだめになったことが報道されています。

海沿いに温海に向かうと、海岸と背後の山の間の道沿いに連なる集落が多くあります。走行しながら見る限り、杵工を施された高い法面にも異常は見られませんでした。温海に近づくると瓦屋根がこわれた家が見られるようになりました。この日は28mmの雨が降りましたが、これからも雨対策のご苦労がしのべれます。JR羽越線は村上～鶴岡間で運休になっていました。

・府屋地区

新潟県村上市府屋地区では、瓦屋根が破損し、危険度判定で「危険」とされた家屋も見られました（6月22日）。総合体育館の法面崩れや墓石の落下・ずれが生じていました（図5、6）。

・温海地域漁港

鶴岡市温海地域の漁港では、岸壁の沈下が発生していました（写真7）。船が接岸する海側より陸側のブロックが10～30cm沈下しているのは、ブロック内部で変状が生じたためと考えられます。

・温海地域

震源に近い集落である小岩川地区では、瓦屋根の損傷が多く、1週間経過して屋根のシート掛けが進んでいました（写真8）。災害ごみの集積所も設けられていました（写真9）。温海温泉南側の傾斜地では道路に大きな縦断亀裂ができていて、シート掛けと伸縮計の設置が済んでいました）。写真10の道路右下には住宅街があります。

・酒田地域

酒田市亀ヶ崎の震度は5弱でした。公園やコミュニティセンター駐車場の地下に設けられた防火水槽の周囲に沿った陥没が発生していました（写真11）。埋め戻し部の沈下と思われます。浜田の大型地下雨水貯留槽の周辺では変状等は見られませんでした。

・温海川の崩落と河道閉塞

山形県内の最大の震度6弱を記録した鶴岡市温海川では、温海川の右岸斜面が崩落し、稼働閉塞をおこして水田に溢水しました（日本農業新聞6/20）。写真12のように河岸に大型土のうを積み、崩落面にシートをかけられていましたが、地震後の大雨で浸食が始まっていました。

**まとめと提言**

鶴岡市より新潟県村上市で大きな被害が発生した模様だが、鶴岡市においても、新潟地震（鶴岡震度5）では大山地域ほかで甚大な家屋倒壊が発生したことに比べて被害は少なかったと言える。その理由として、1981年の耐震基準の改正により、現在使われている家屋の耐震性が強化されていることが考えられる。また、水道などのインフラも耐震性が向上され、社会のレジリエンス（強靱性）が向上していることがあげられるだろう。

地震発生直後に津波注意報が出て、鶴岡市は避難指示（緊急）を発令しました。午前1時2分に解除されるまでに約2000人の人が避難行動をとったことは、新潟地震の経験がある人が多いことに加え、日頃の訓練の成果と言える。東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）の前年2010年2月27日にチリで発生した地震による津波警報が

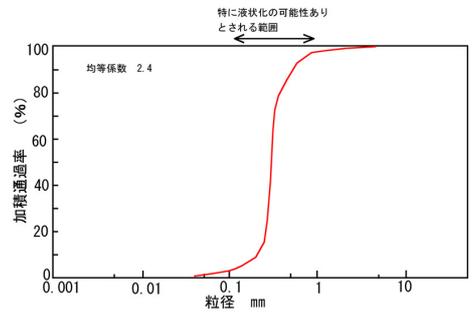


図1 鶴岡駅前の噴砂の粒度



写真4 鶴岡市立大泉小学校の相撲場 (6/19 PM)



写真5 村上市山北総合体育館の法面崩れ (6/22 AM)



写真6 府屋地区の墓地 (6/22 AM)

発令されたにもかかわらず、太平洋岸地域で避難した人が少なかった。実際に1m以上の津波がきた、ということ振り返ると、空振りを恐れずに避難行動をとることの重要性を共有することが大事だと思う。

東日本大震災で関東でも多くの住宅地で大きな被害がでてから8年経ち、地震が少ない山形県では、報道によって多くの人が液状化現象について思い出すことになったのではないのでしょうか。今回の地震を機に、日本海で大地震が起こる可能性について専門家が警鐘を鳴らしています。どのような条件で液状化が起こりやすいのか、新潟地震以降に拡大した都市域等についても点検するなど、今後の地域防災を考えるきっかけになれば、と思います。



写真7 鼠ヶ関漁港岸壁の沈下  
(6/24 AM)



1964年新潟地震で全壊した家屋の解体  
風景（大山） 新潟地震の記録（鶴岡市）より



写真8 小岩川地区の状況  
(6/26)



写真10 温海地区道路の亀裂  
(6/26)



写真9 小岩川地区の災害ごみ集積所  
(6/26)



写真11 酒田市大町コミュニティセンター駐車場の陥没  
(6/27)

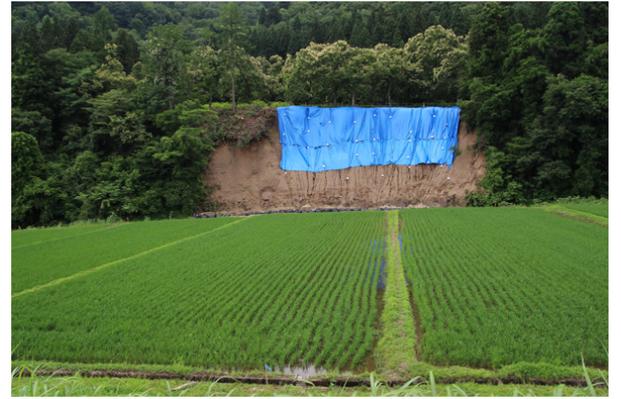


写真12 鶴岡市温海川の崩壊  
(7/1)