

2019年6月18日山形県沖の地震 速報 (Ver.1.1)

2019年7月8日

基礎地盤コンサルタンツ株式会社

はじめに

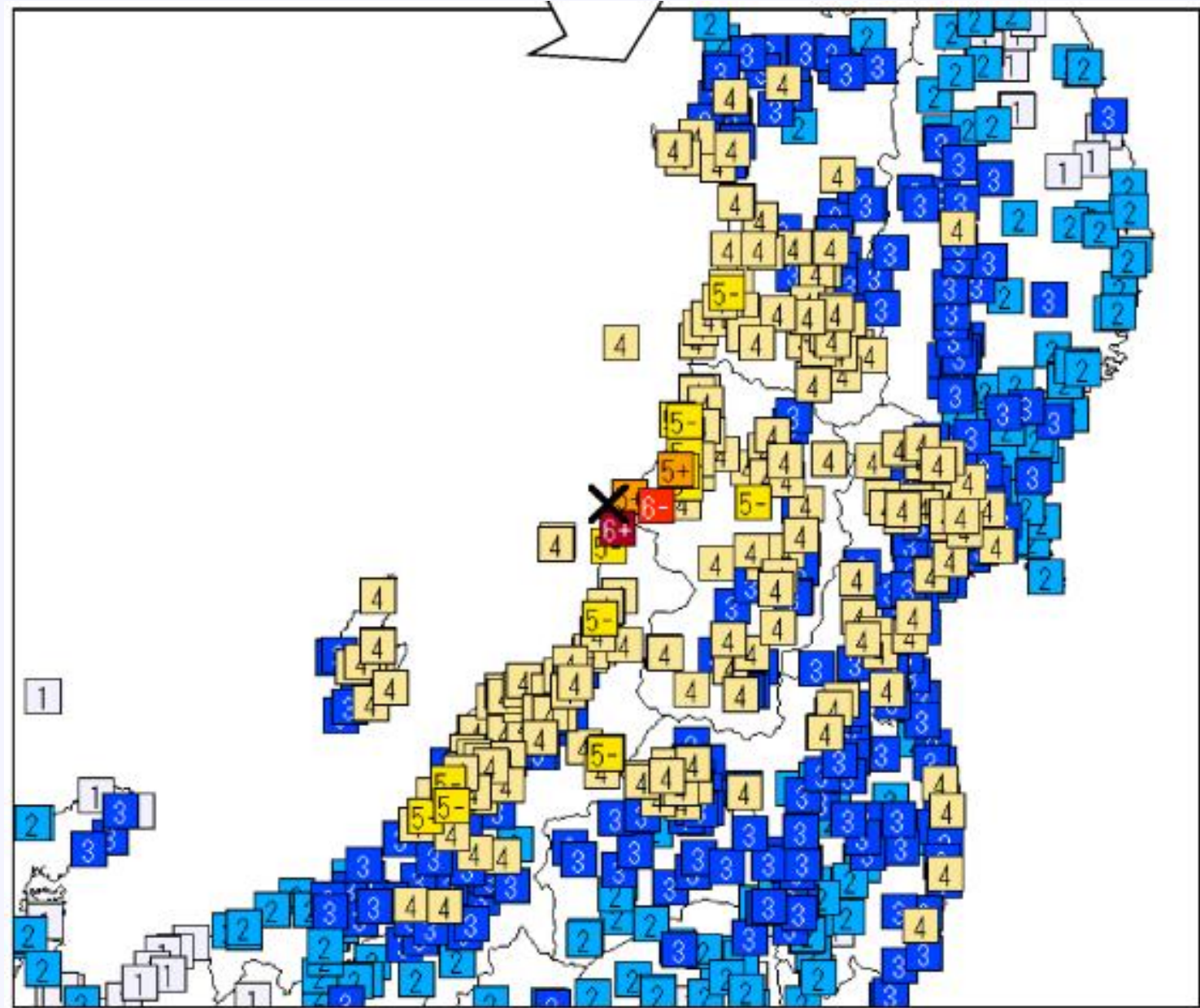
- 2019年6月18日午後10時22分に新潟・山形県境沖合の日本海沿岸部を震源とするM6.7の地震が発生し、新潟県村上市で震度6強、山形県鶴岡市で震度6弱を記録しました。
- この地震によって負傷者は36人、住宅被害は一部破損149棟などが発生しました（6月24日10時現在、消防庁）。
- 震源に近い山形県鶴岡市や新潟県村上市では、家屋被害（屋根瓦）、建築物盛土の崩壊、斜面の落石、地盤の液状化などの被害が発生しました。
- 弊社では地震の翌日から本社、東北支社、関東支社北陸支店が2日間にわたって現地調査を行いました。本資料は調査結果を速報としてまとめたものです。
- 速報の執筆につきましては、各機関のデータや調査研究成果を引用させていただきました。ここに御礼申し上げます。
- 最後になりましたが、今回の地震で負傷された方々の速やかな回復をお祈りするとともに、被災された地域の速やかな復興をお祈りいたします。

地震の概要

- 発生時刻：2019年6月18日22時22分
- マグニチュード：6.7（暫定値、速報値6.8から更新）
- 場所および深さ：山形県沖（酒田の南西50km付近）、深さ14km
（暫定値、速報値10kmから更新）
- 発震機構：西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型
- 震度：震度6強 新潟県村上市
震度6弱 山形県鶴岡市
震度5強～1 北海道から中部地方
- 津波注意報：山形県、新潟県上中下越、佐渡、石川県能登

気象庁報道発表資料
6月19日0時30分

各地の震度

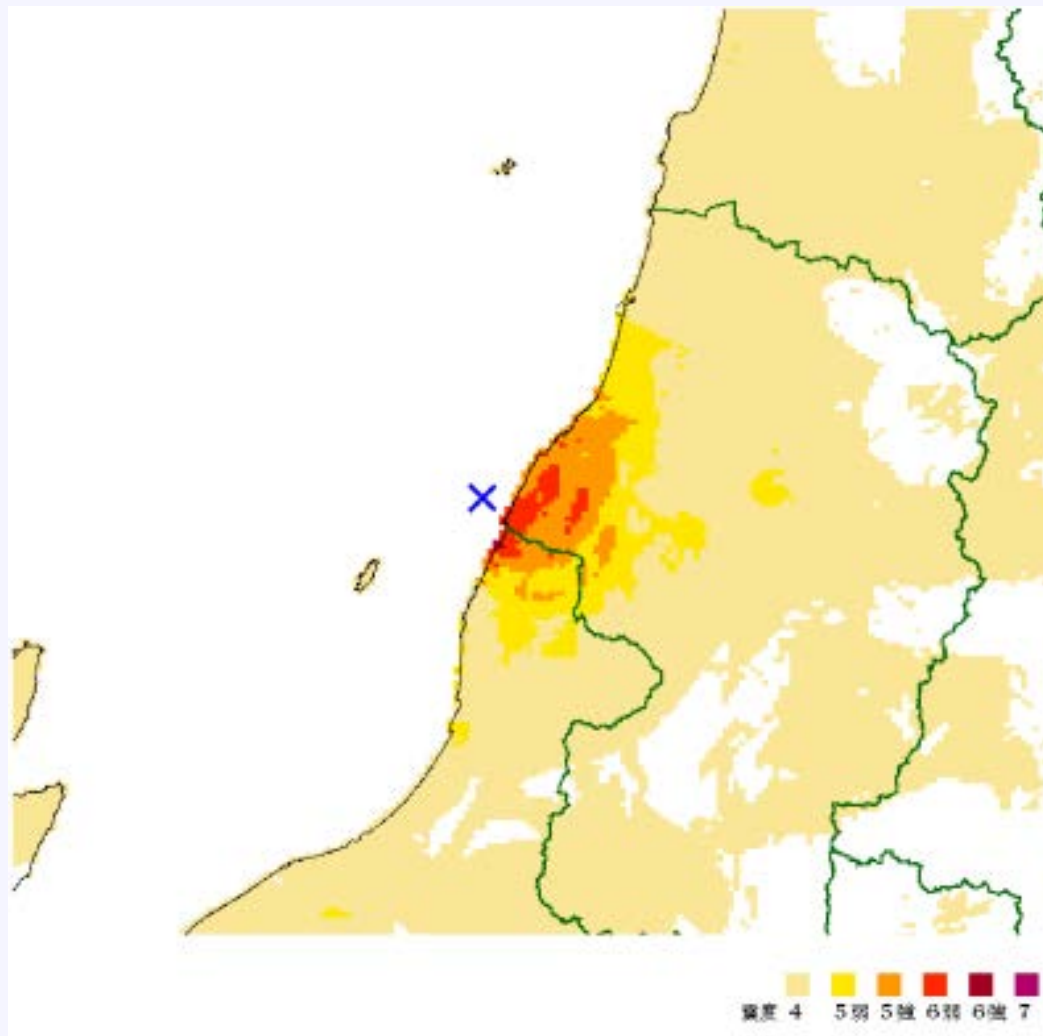


震源近隣地域の震度分布

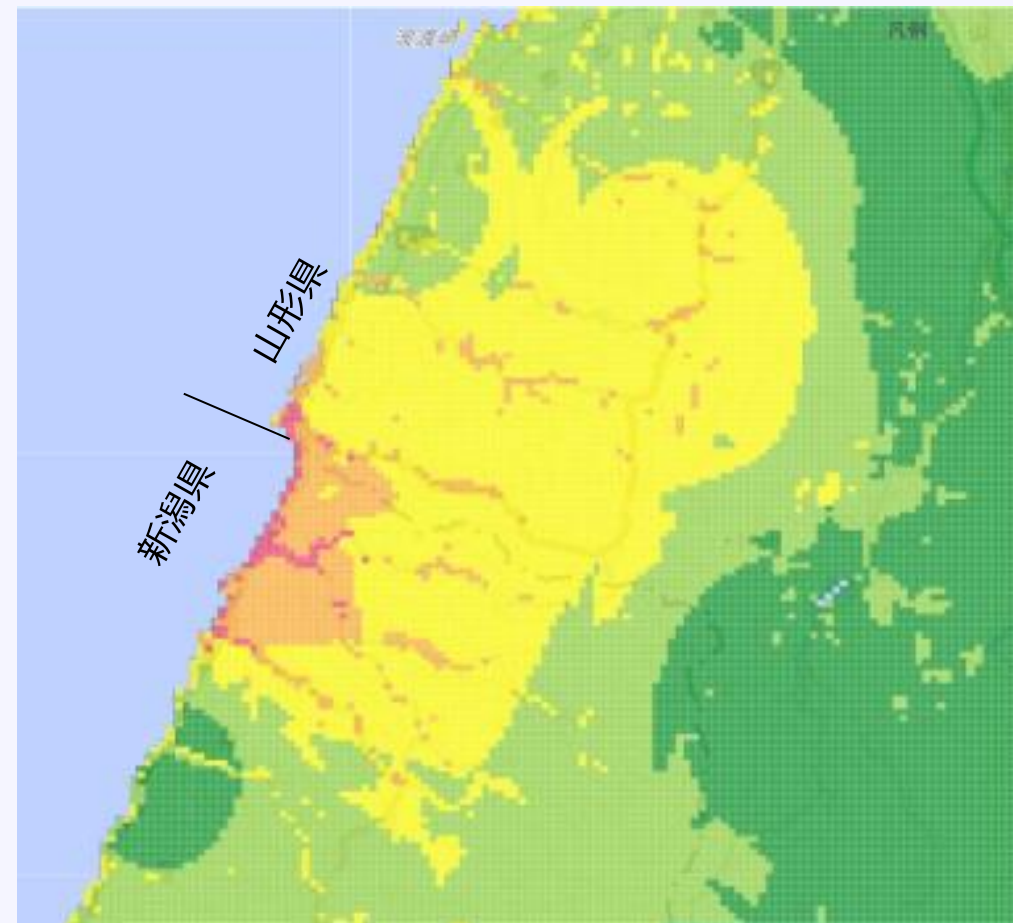
気象庁報道発表資料
(2019.6.19 00時30分) より抜粋

推計震度分布

- 震央は山形県と新潟県の県境の沖合であるが、推計震度分布は気象庁と防災科学技術研究所で若干異なる。
- 気象庁の震度の大きい領域は山形県側であるが、防災科学技術研究所では新潟県側で震度が大きくなっている。



山形県沖の地震 推計震度分布 (気象庁)



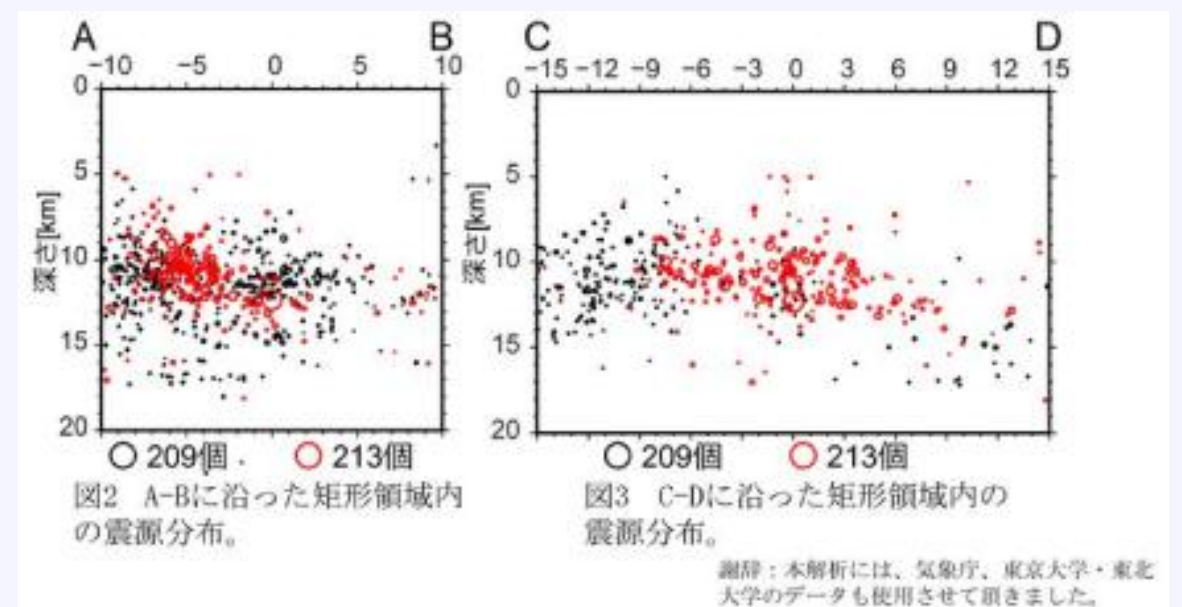
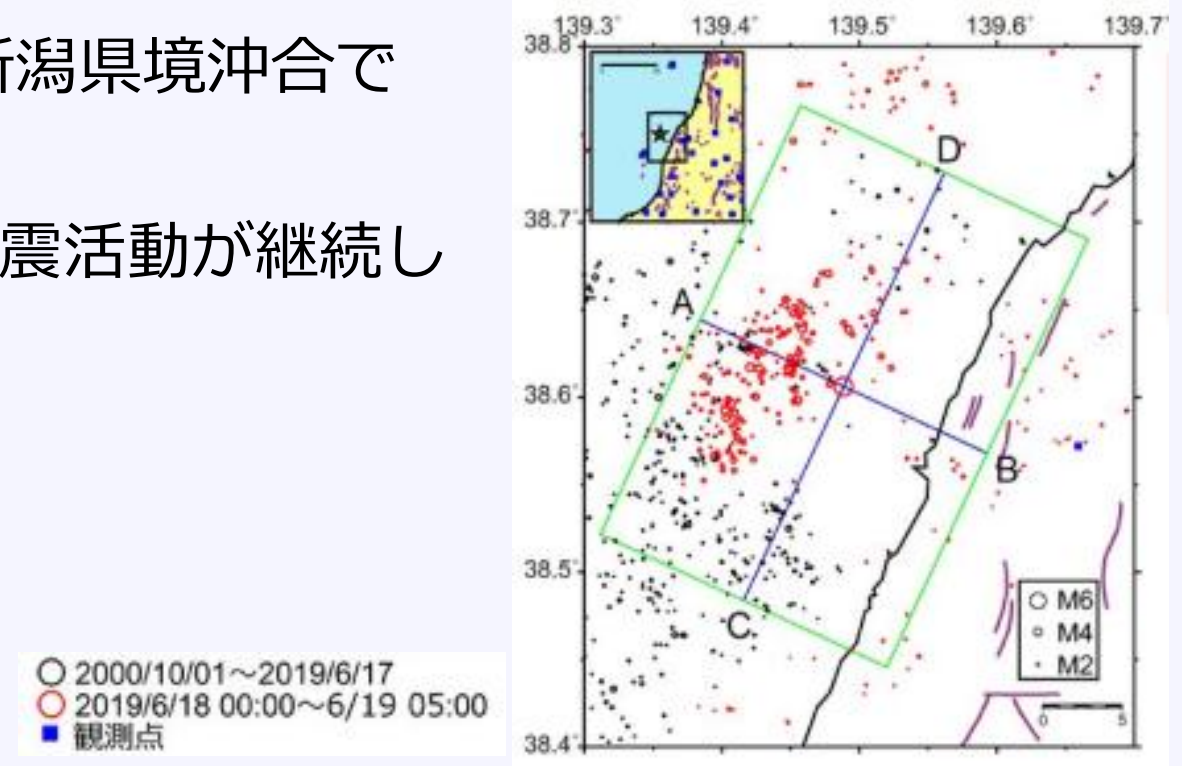
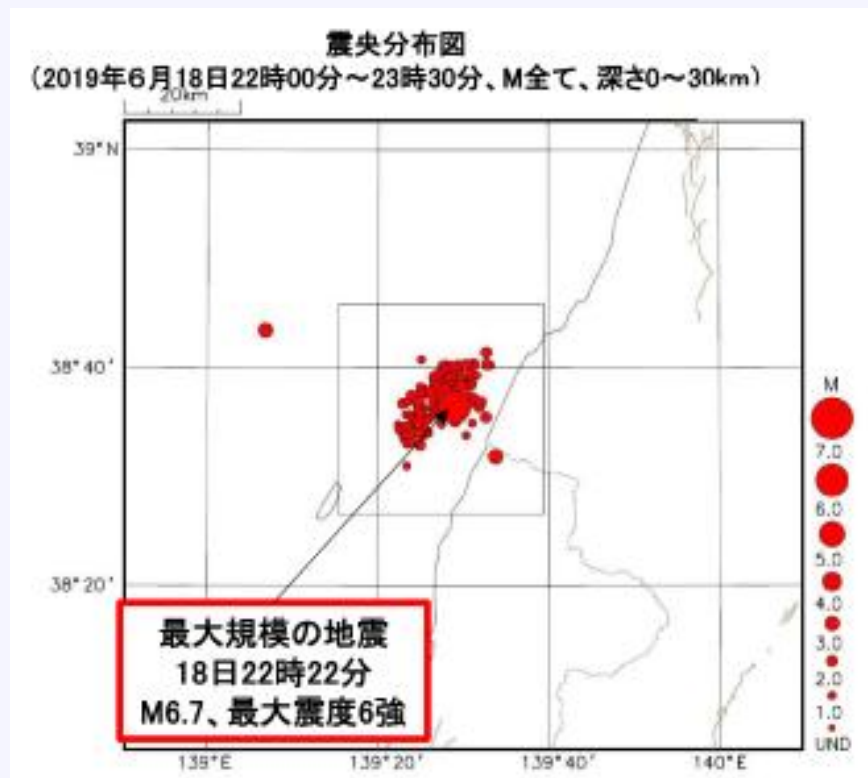
凡例



防災科学技術研究所：2019年6月18日
山形県沖で発生した地震に関するク
イシスレスポンスサイトに加筆

本震および余震分布

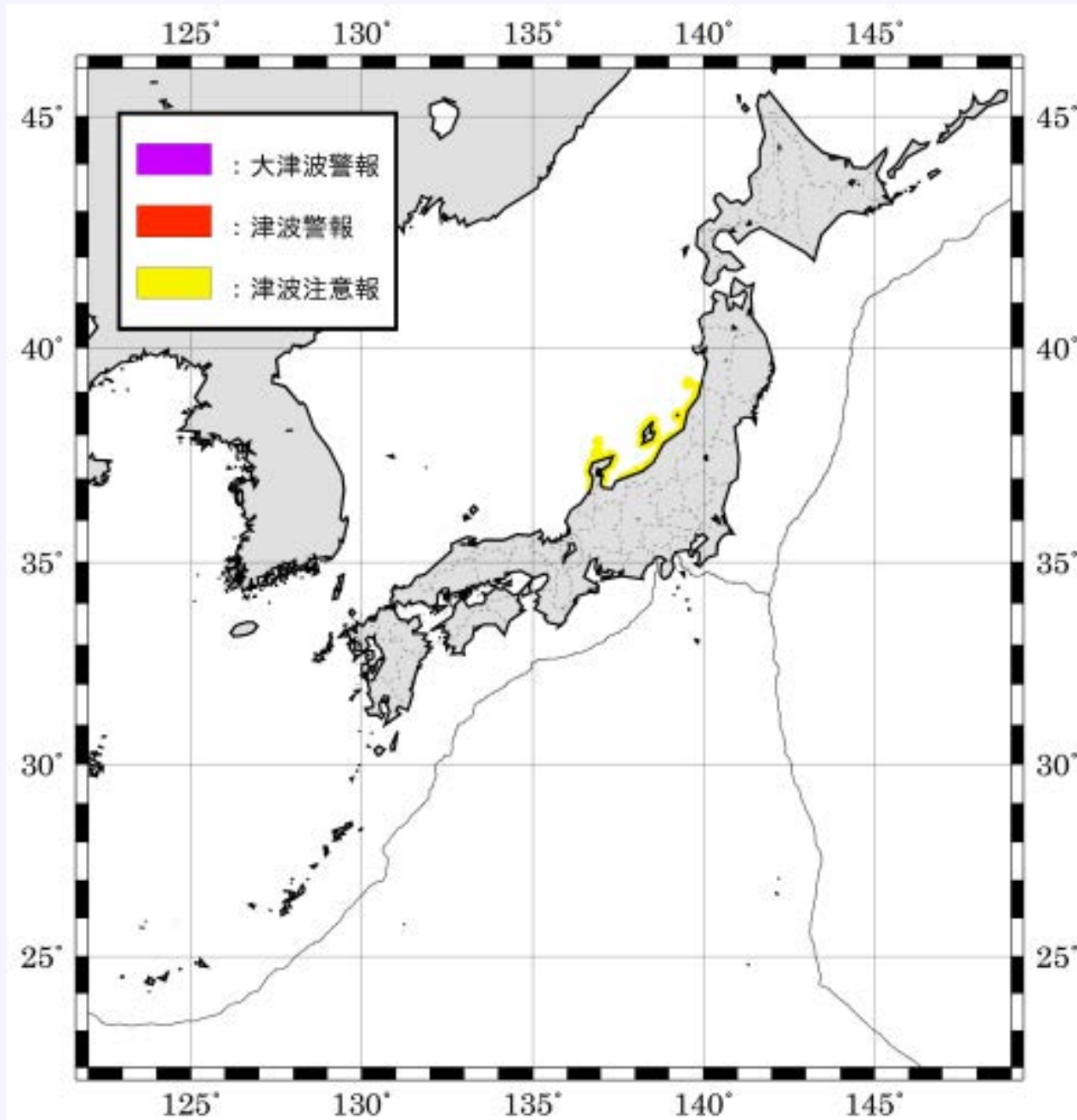
- この地震の本震および余震は山形・新潟県境沖合で発生している。
- 北東－南西方向に約20kmの領域で地震活動が継続している。
- 震源の深さは10km前後と浅い。



気象庁報道発表資料
6月19日0時

2019年6月18日の山形県沖の地震の震源分布と初動解 (防災科学技術研究所)

津波注意報と観測された津波高



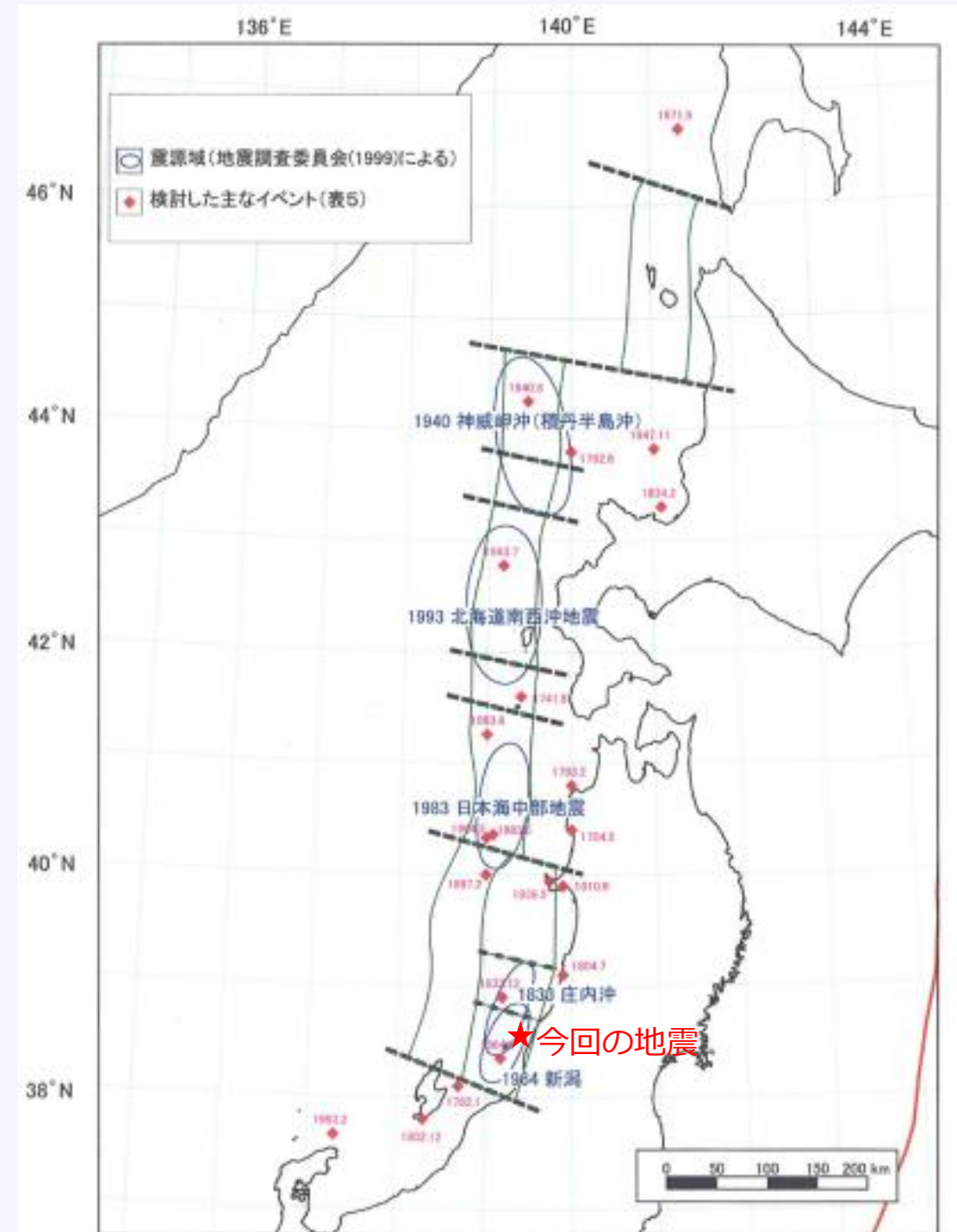
津波注意報（6月18日22時24分発表）

- 気象庁は地震発生後、津波注意報を発令した。
- 予想される津波高は1mであった。
- 実際に観測された津波高は、新潟で0.1m、その他の地点では微弱であった。

気象庁報道発表資料（6月19日0時）

日本海東縁部における主な地震

- **庄内沖の地震（1833年）** M7.7 最大震度 5
 - ・ 死者 100名、家屋全壊 457棟
 - ・ 新発田藩で液状化。津波が発生し、湯野浜～府屋間で5～6m、局所的に7～8mに達した。
- **神威岬沖地震（1940年）** M7.5 最大震度 4
 - ・ 死者 10名、負傷者 24名、家屋全壊 26棟
 - ・ 地震動による被害なし。津波は日本各地を襲い、利尻島で3m、天塩・羽幌で2mに達した。
- **新潟地震（1964年）** M7.5 最大震度 5
 - ・ 死者 26名、住家全壊 1,960棟、全焼 290棟
 - ・ 液状化による大きな被害が生じた。粟島が1m隆起。
 - ・ 津波が発生し、震源域周辺で3～5mに達した。
- **日本海中部地震（1983年）** M7.7 最大震度 5
 - ・ 死者 104名、負傷者 163名、住家全壊 933棟、流出 52棟
死者のほとんどは津波によるものであった。
 - ・ 沿岸部で液状化が発生した。
 - ・ 津波が発生し、秋田県峰浜村で14m、八竜町で6.6m。
- **北海道南西沖地震（1993年）** M7.8 最大震度 5
 - ・ 死者・行方不明 230名、負傷者 323名、家屋全壊 601棟
 - ・ 渡島半島で液状化が発生。
 - ・ 津波が発生し、奥尻島で数m～10数m（最大約30m）。



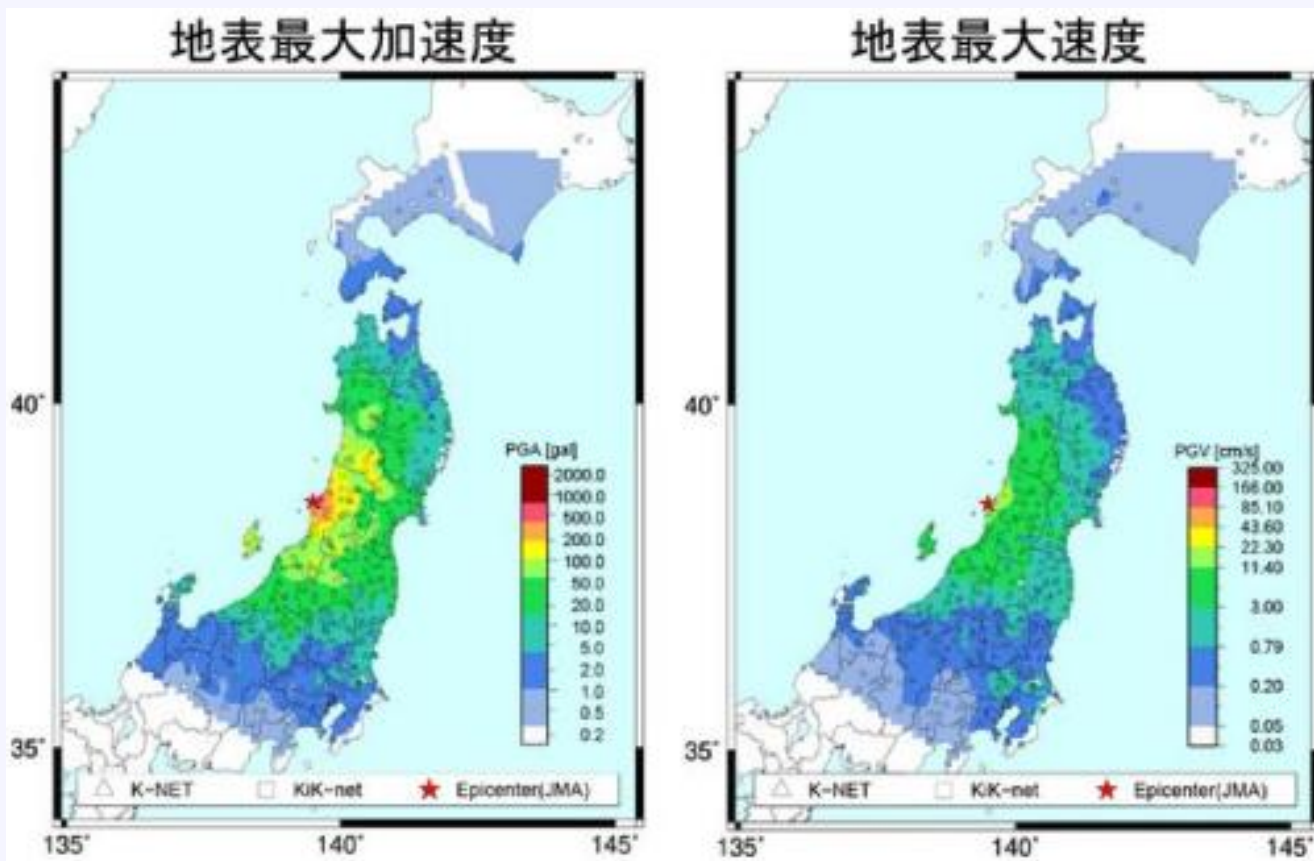
日本海東縁部における主な地震の震源域とイベント¹⁾

1)地震調査研究推進本部地震調査委員会：日本海東縁部の地震活動の長期評価について、2003。

強震記録

- 最大加速度はK-NET温海で653gal（三成分合成値）を記録した。これは2018年北海道胆振東部地震（M6.7）で観測された1,796gal（K-NET追分、三成分合成値）の約1/3である。
- 最大速度*1はK-NET鶴岡で28.4cm/s（三成分合成値）である。

*1 加速度波形を積分（10秒以下の成分を使用）



最大加速度、最大速度の分布

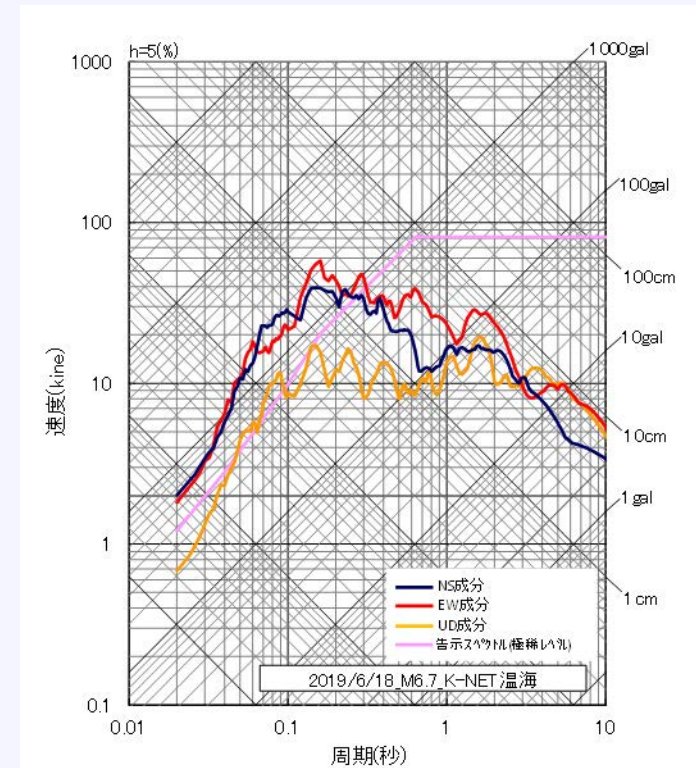
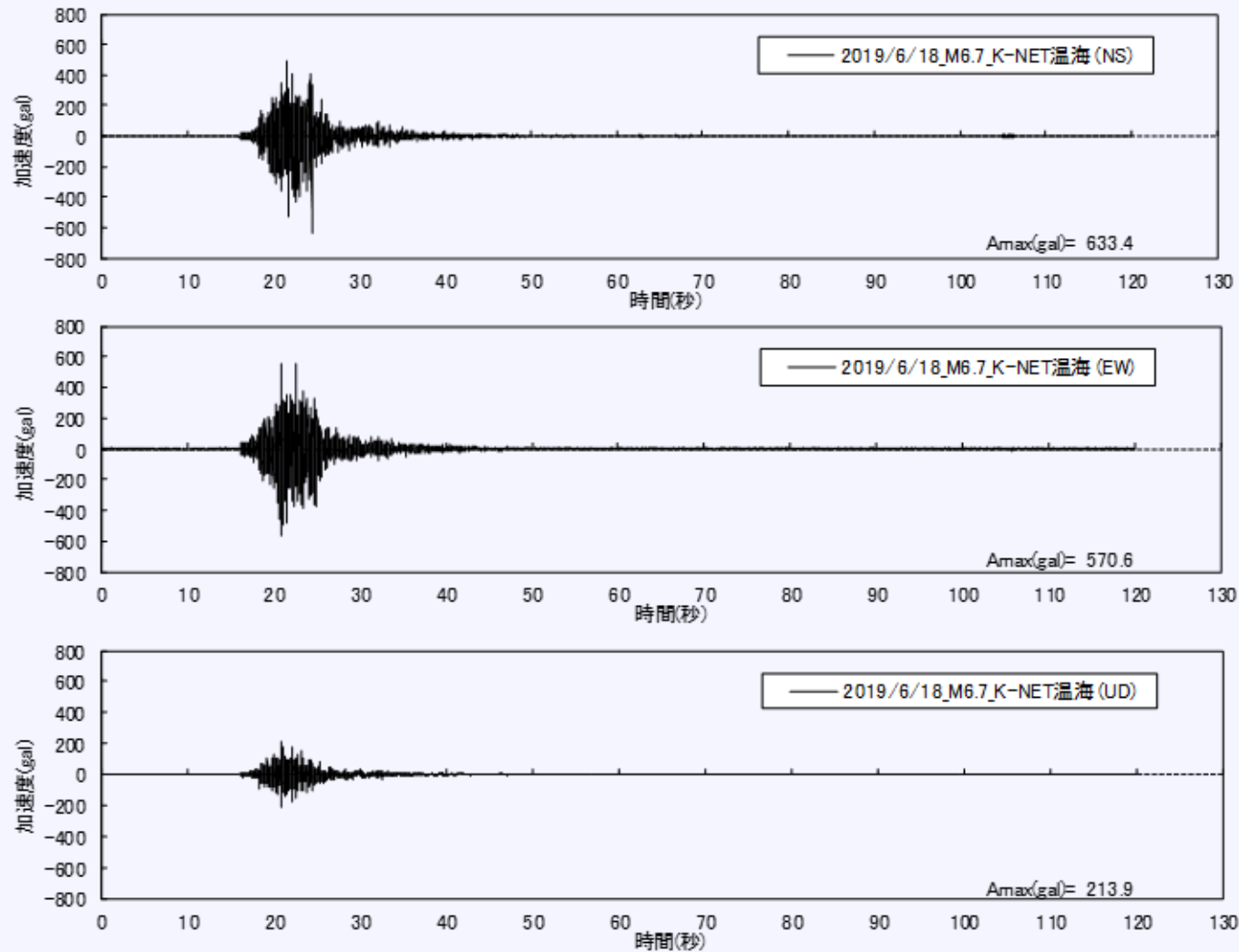
最大加速度上位10観測点

観測点名	最大加速度	計測震度※
1 K-NET温海(YMT004)	653gal	5.2
2 KiK-net東成瀬(AKTH04)	378gal	5.0
3 K-NET肘折(YMT005)	332gal	4.6
4 KiK-net朝日(YMTH13)	330gal	4.2
5 K-NET鶴岡(YMT003)	270gal	5.3
6 K-NET寒川(NIG006)	251gal	4.8
7 K-NET下屋地(YMT014)	250gal	4.4
8 K-NET鹿瀬(NIG012)	201gal	4.5
9 KiK-net朝日(NIGH02)	197gal	4.5
10 K-NET鳴子(MYG005)	193gal	4.1

※気象庁告示に基づきトリガ波形全体より計算

防災科学技術研究所 強震観測網データ

最大加速度地点の加速度波形とスペクトル

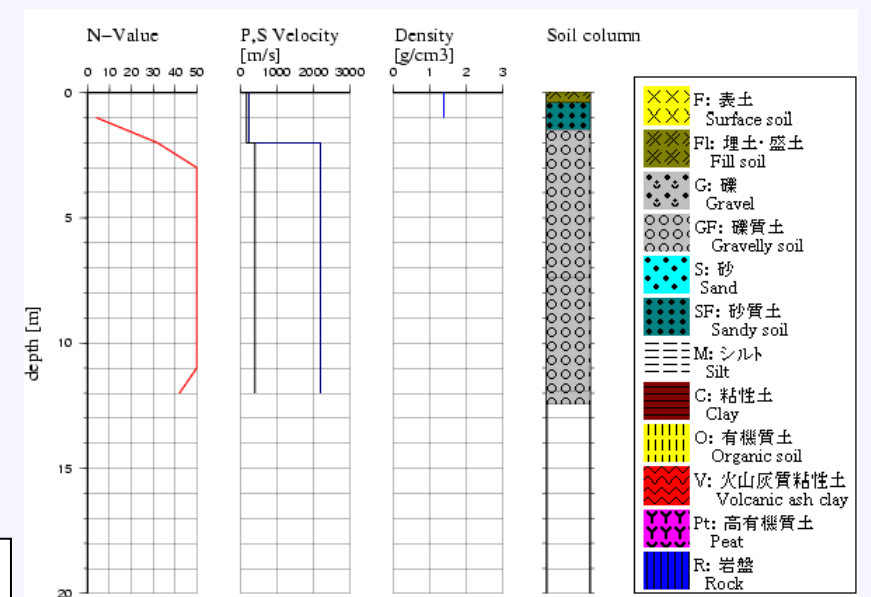


三軸応答スペクトル (h=5%)

K-NET、KiK-netの中で最大加速度（653gal 三成分合成値）を記録したK-NET温海（YMT004）観測点（山形県鶴岡市）の強震波形

地盤条件（K-NET温海）

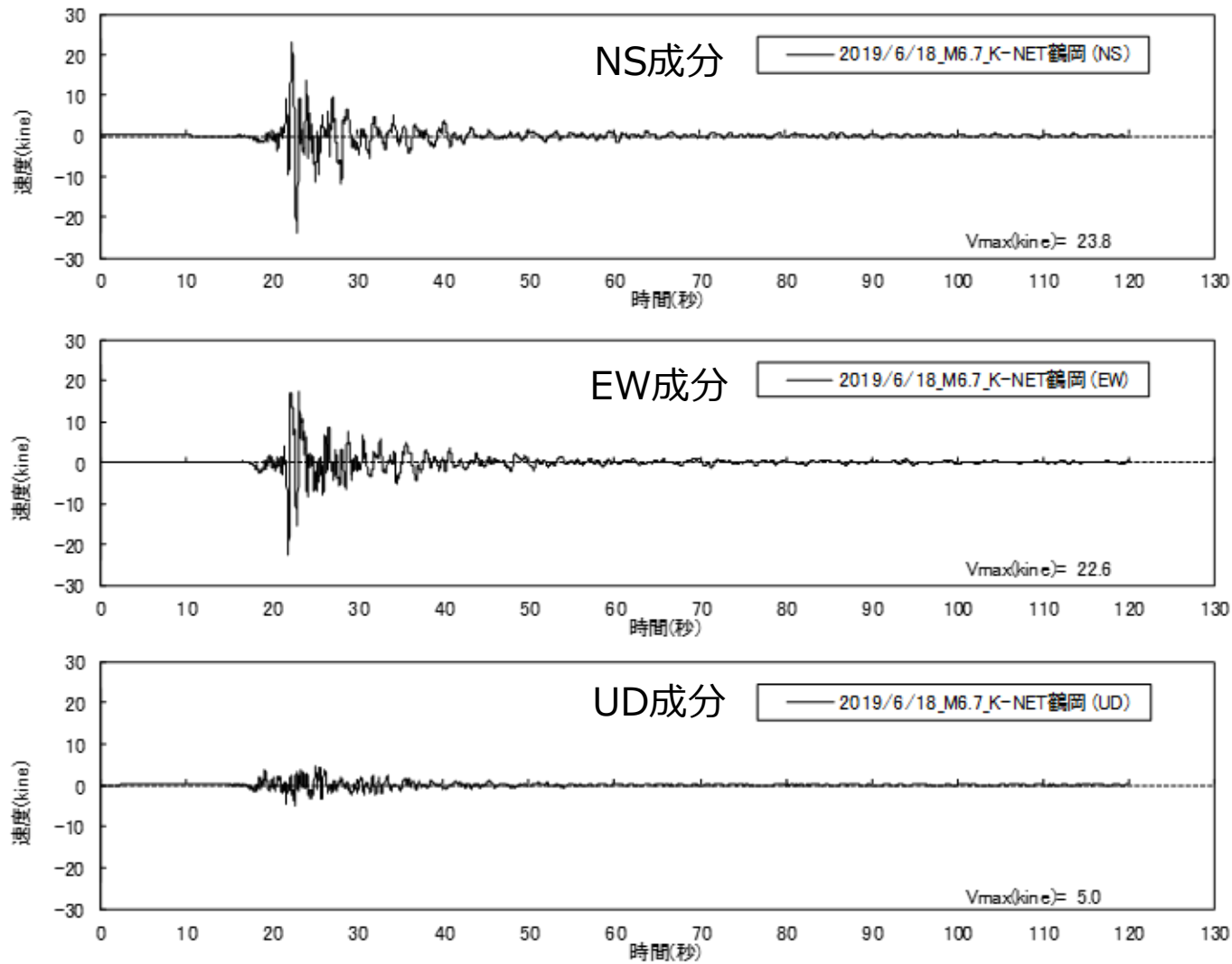
YMT004 温海
所在地: 山形県 鶴岡市 温海戊577-1
緯度: 38.6276N 経度: 139.5889E 標高: 15.00m



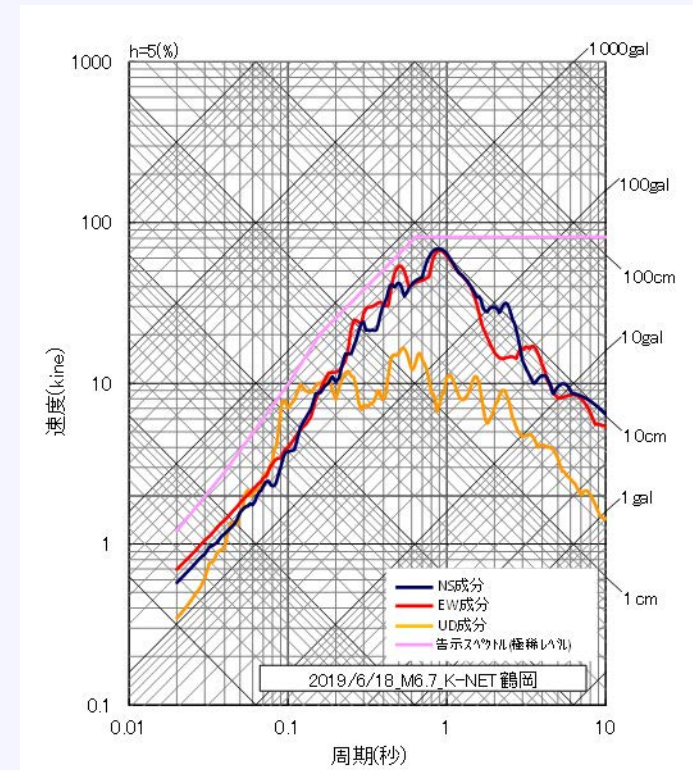
Copyright (c) National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention, All rights Reserved.

防災科学技術研究所 強震観測網データを使用

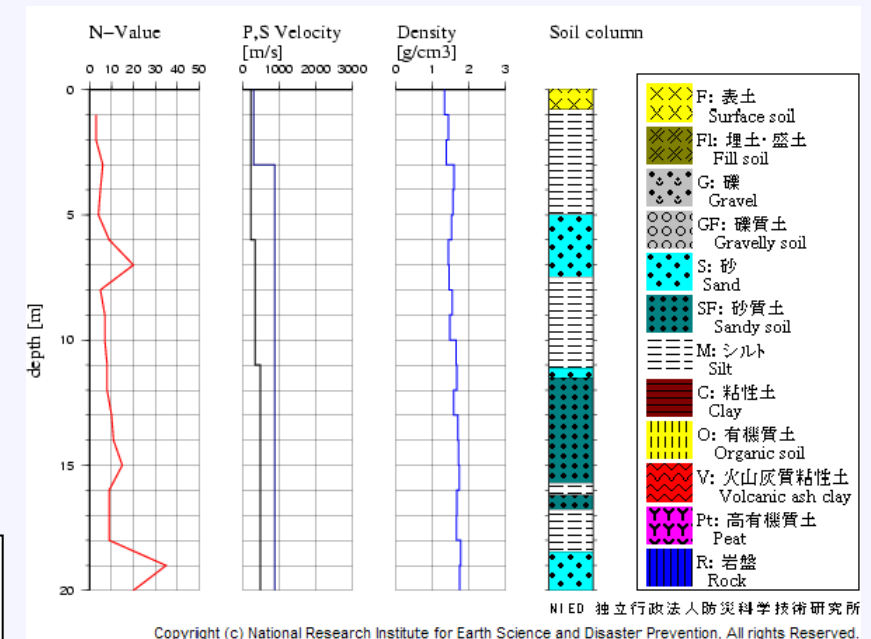
最大速度地点の速度波形とスペクトル



速度波形 (K-NET鶴岡)



三軸応答スペクトル (h=5%)



地盤条件 (K-NET鶴岡)

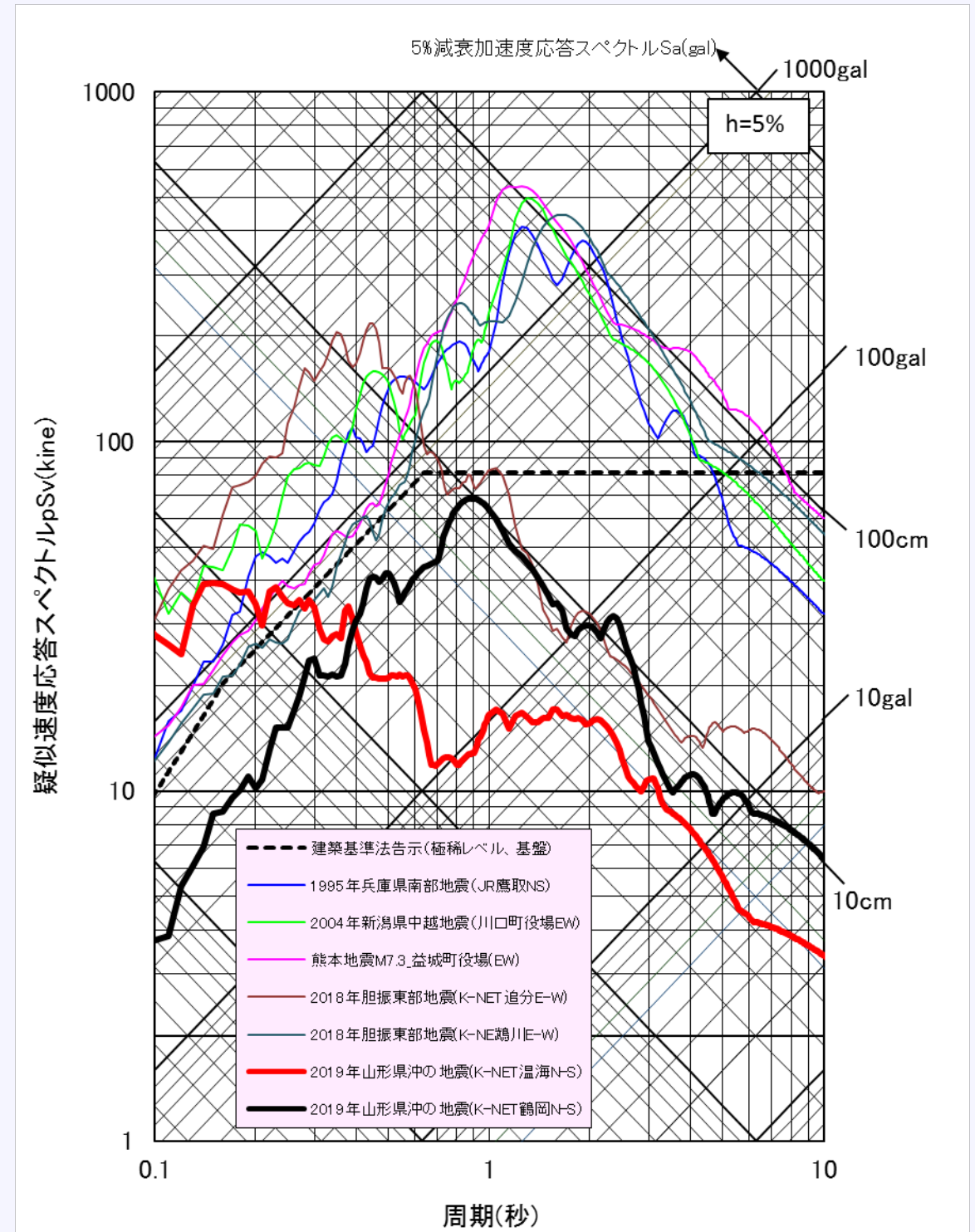
YMT003 鶴岡
 所在地: 山形県 鶴岡市 道田町1-82
 緯度: 38.7292N 経度: 139.8013E 標高: 17.00m

防災科学技術研究所 強震観測網データを使用

既往地震との応答スペクトルの比較

- 被害の大きかった既往地震と最大加速度を記録したK-NET温海N-S (—) および最大速度を記録したK-NET鶴岡N-S (—) のスペクトルの比較を示す。
- 堅固な砂礫地盤上にあるK-NET温海は速度のピークが0.1秒付近の短周期波形で、構造物の被害が出やすい1～2秒の周期帯の応答は非常に小さい。
- 軟弱地盤上にあるK-NET鶴岡は0.9秒付近に速度のピークがあるが、既往の被害地震に比べて応答速度はかなり小さい。
- 今回の地震で加速度及び速度が最大を記録したK-NET温海及びK-NET鶴岡のスペクトルは、既往の被害地震に比べてかなり小さく、被害が少なかったことと整合している。

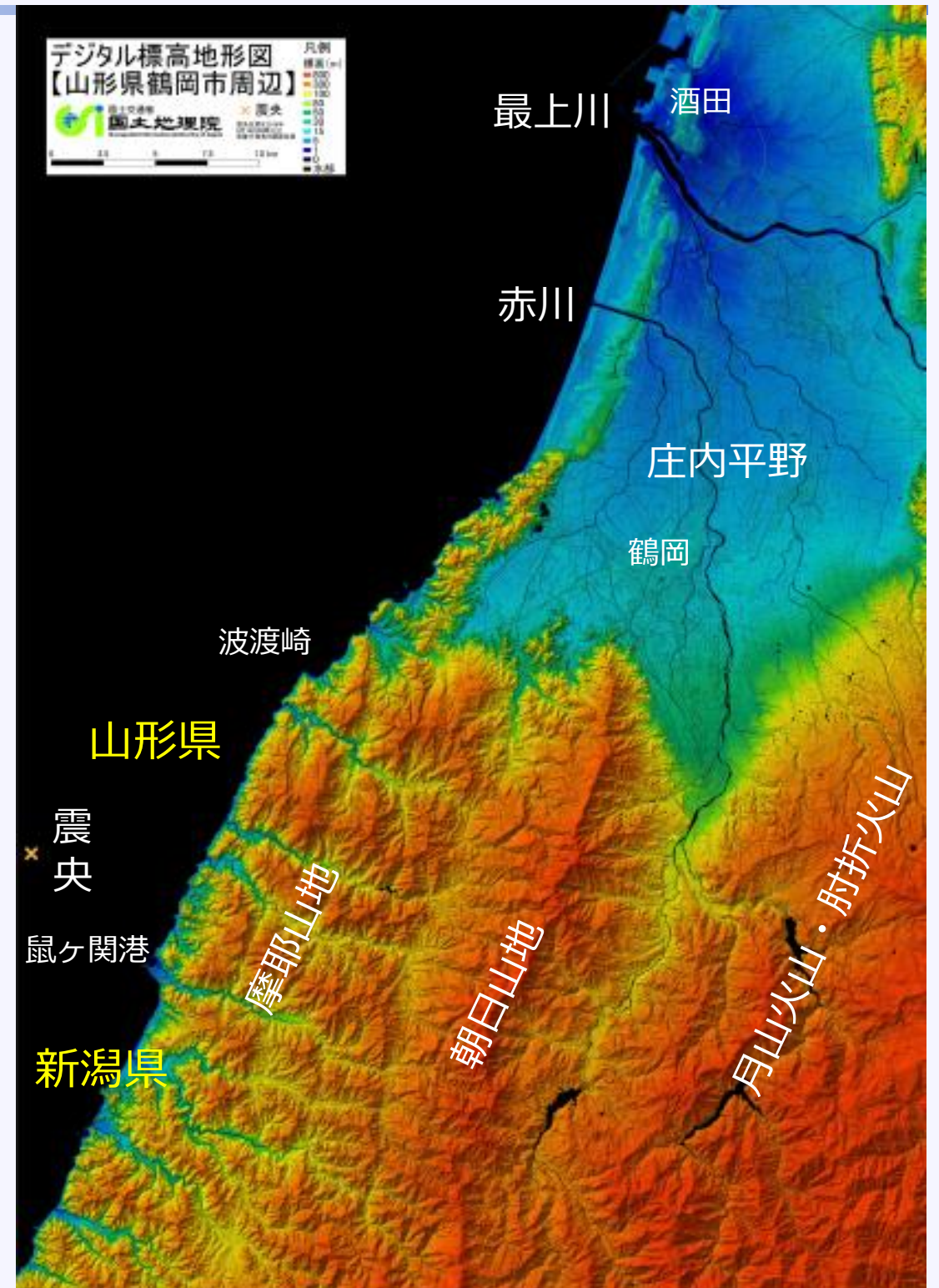
防災科学技術研究所 強震観測網データを使用



地形（山形県側）

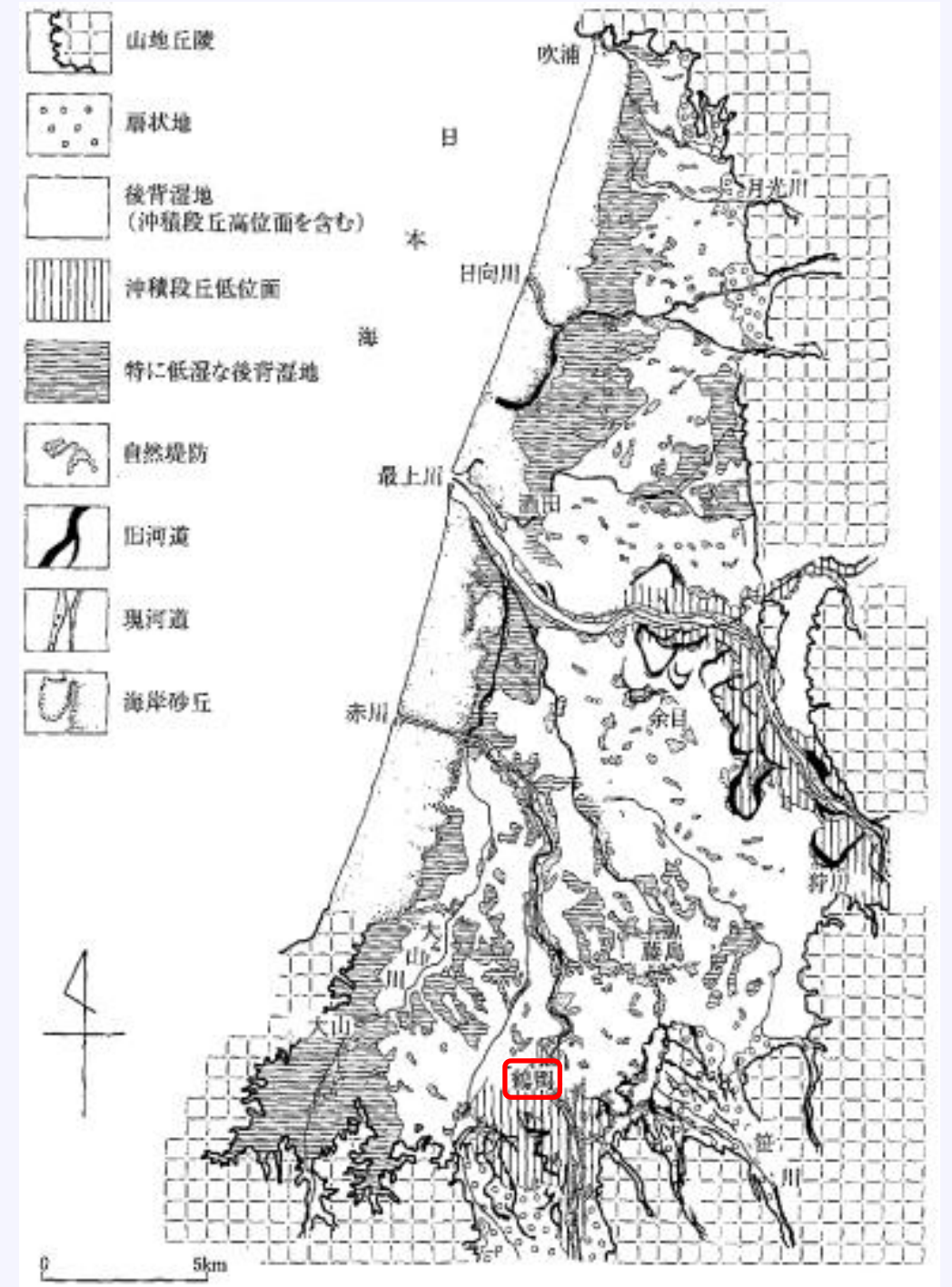
- 北部には庄内平野があり、最上川、赤川などの河川が日本海に注いでいる。
- 南部には朝日山地の西麓の摩耶山地が南北方向にのびる。摩耶山地の標高は概ね500～700mであり、東の主峰では標高1,020mの摩耶山に達する。
- 摩耶山地の最大幅は約17km、長さは32kmである。
- 摩耶山地の間には西に流下する小国川や温海川があり、流域面積が大きいので、大規模な河谷地形をなす。
- 海岸沿いには海岸段丘（完新世）が連続しており、主な集落や道路はこの段丘面に立地している。

国土地理院：デジタル標高地図【山形県鶴岡市付近】に加筆



地形（山形県側-庄内平野）

- 庄内平野は月光川、日向川、最上川、赤川の下流部に広がる南北40km、東西20kmの沖積平野である。
- 平野の北は鳥海山、南は月山に連なる山体斜面に境され、東縁は観音寺断層、松山断層、などの逆断層からなる南北方向の急崖で境される。
- 海岸部には、最上川を挟んで南北35km、東西1.5~3.5kmの庄内砂丘が分布する。
- 液状化が確認された庄内平野南部の鶴岡市の市街地は赤川の左岸に位置しており、その微地形は、氾濫平野（後背湿地）、自然堤防、旧河道である。

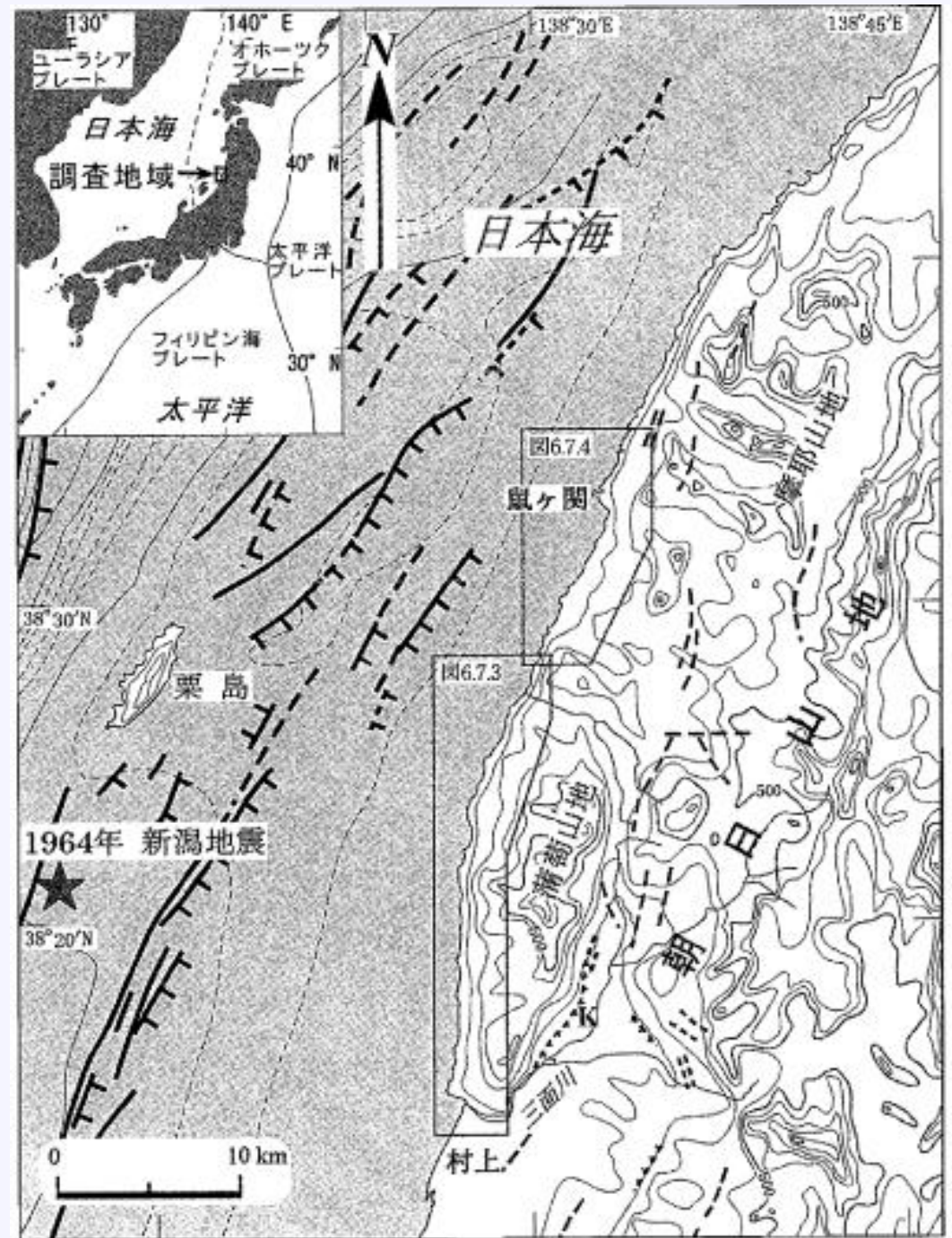


1)東京大学出版会：日本の地形3 東北、pp.278、2005.

庄内平野の微地形分類図¹⁾

地形（新潟県側－村上市）

- 新潟県側の日本海側の地形は、朝日山地西縁北部の摩耶山地及び南部の蒲萄^{ぶどう}山地が分布する。
- 蒲萄山地の最高標高は新保岳の852mで、山地の幅は最大10km、長さ23kmで、ほぼ南北方向の紡錘形の形状となっている。
- 同山地は、南では三面川で、北では蒲萄川の上流で境される。
- 蒲萄山地の南は越後平野に続く。村上市の市街地は、三面川の南の越後平野の北端に位置している。



朝日山地西縁の地形の概形と海底地形¹⁾

1)東京大学出版会：日本の地形3 東北、pp.289、2005.

地質と活断層

- 震源付近の陸域には、基盤岩としてジュラ紀付加体、白亜紀の花崗岩・はんれい岩が分布する。
- その上位に中新世の火山岩・堆積岩類が分布する。
- 直近には顕著な活断層は知られていない。
- 海域には、北北東－南南西走向で西傾斜の逆断層やその上盤の活背斜が分布する。

産業技術総合研究所：令和元年（2019年）6月18日に山形県沖で発生した地震の関連情報



被害の概要（1）－人的被害

◆人的被害（41人）^{*1}

- ・重傷：8人
秋田県：湯沢市1人
山形県：鶴岡市1人、酒田市1人、高畑町1人
新潟県：見附市1人、村上市1人、燕市1人
石川県：七尾市1人
- ・軽傷：33人（山形県24人、宮城県5人、新潟県3人、秋田県1人）

避難の状況（6月19日13時現在）^{*2}

県名	市町村名	避難所数	実避難者数
山形県	鶴岡市	2	43
新潟県	村上市	1	2
合計		3	45

- ・山形県における避難者³⁾： 避難所箇所数 105箇所、避難者数 3,253名

1) 消防庁：山形県沖を震源とする地震による被害及び消防機関等の対応状況（第14報）、2019年7月1日11時00分

2) 内閣府：山形県沖を震源とする地震に係る被害状況等について、2019年6月19日14時00分現在

3) 山形県：山形県沖を震源とする地震（6月18日）による被害状況（第12報）、2019年7月2日13時00分

被害の概要（2）－建物・重要施設等

◆ 建物被害¹⁾

- ・ 秋田県：一部破損 1棟（秋田市、にかほ市）
- ・ 山形県：半壊10棟（鶴岡市）、一部破損 195棟（鶴岡市）
- ・ 新潟県：半壊23棟（村上市）、一部破損 559棟（村上市553棟、長岡市3棟、柏崎市2棟、五泉市1棟）

被災建築物応急危険度判定²⁾

(6/20 22:00時点)

実施(予定)期間	実施市町村	実施状況				対応人数(延べ)
		危険※ (赤)	要注意※ (黄)	調査済 (緑)	計	
6/19～6/20	山形県鶴岡市	41件	50件	247件	338件	24人・日
6/20	新潟県村上市	22件	65件	103件	190件	25人・日
計	2市	63件	115件	350件	528件	49人・日

※落下物等によるものも含む

◆ 宅地³⁾

新潟県村上市において被災宅地危険度判定を実施。

⇒ 危険 2件、要注意 14件、調査済 3件

1) 消防庁：災害情報（第14報）
2019年7月1日 11時00分

2) 国土交通省：災害情報（第7報）
2019年6月24日 10時00分

3) 国土交通省：災害情報（第10報）
2019年7月1日 10時00分

被害の概要（3）

◆河川・ダム・ため池¹⁾, 2)

- ・被害なし

◆海岸¹⁾

- ・被害なし

◆道路

- ・高速道路、直轄国道：国道7号（鶴岡市堅苔沢地内） 道路段差²⁾
- ・補助国道：国道345号（新潟県村上市板貝地先） 落石
- ・都道府県道、政令市道：山形県 県道鶴岡村上線 落石、他6箇所²⁾
新潟県 1区間 落石³⁾

◆鉄道³⁾

- ・小岩川駅（羽越線）：ホーム損傷、電化柱傾斜
- ・三瀬駅（羽越線）：ホーム亀裂
- ・東酒田駅（羽越線）：ホーム損傷

1) 国土交通省：災害情報（第7報）
2019年6月21日6時30分

2) 山形県：山形県沖を震源とする地震（6月18日）による被害状況
2019年6月21日13時00分現在

3) 内閣府：山形県沖を震源とする地震に係る被害状況等について
2019年6月19日14時00分現在

被害の概要（４）

◆港湾・漁港関係¹⁾²⁾

- ・岩船港：被害なし
- ・鼠ヶ関港：物揚場に亀裂・段差、船揚場に沈下・段差、マリーナ管理事務所の屋根等破損
- ・酒田港：管理棟窓ガラスひび割れ
- ・山形県：4漁港（堅苔沢、小波渡、米子、女鹿）
- ・新潟県：寝屋漁港 岸壁背後に5cm程度の沈下

◆空港施設¹⁾

- ・被害なし

◆下水道¹⁾

- ・鶴岡市：マンホール周辺等の41箇所路面変状

◆水道（断水）²⁾

- ・鶴岡市：21戸 復旧済、新潟県村上市：漏水 復旧

1) 国土交通省：災害情報（第10報）
2019年7月1日 10時00分

2) 山形県：山形県沖を震源とする地震（6月18日）による被害状況（第12報）
2019年7月2日13時00分現在

被害の概要（5）

◆電力

- ・ 最大停電戸数¹⁾：約9,100戸（6月18日 22時45分時点）
山形県 約5,900戸、新潟県 約3,200戸
- ・ 6月19日6時44分 停電復旧
- ・ 電力（発電所）²⁾：鶴岡市で送電線支障による運転停止（1箇所）⇒運転再開

◆都市ガス²⁾

- ・ 鶴岡市大山地区、鼠ヶ関地区、三瀬地区でガス管破損（ガス漏れ）

◆土砂災害³⁾

- ・ 土石流等：山形県鶴岡市温海川 1件
- ・ がけ崩れ：新潟県村上市寝屋 1件

1) 内閣府：山形県沖を震源とする地震に係る被害状況等について
2019年7月1日11時00分現在

2) 山形県：山形県沖を震源とする地震（6月18日）による被害状況
2019年7月2日13時00分現在

3) 国土交通省：災害情報（第10報）
2019年7月1日 10時00分

被害の概要（6）

◆公園¹⁾

- ・ 9施設で被害報告あり

都道府県	所在地名	管理者	施設名	被害状況等	対応状況等
山形県	鶴岡市	鶴岡市	鶴岡市小真木原公園	体育館及び武道館の天井等が一部破損	利用禁止措置済 修繕方法及び利用開始時期を検討中
山形県	酒田市	酒田市	大町北公園	防火水槽周りに小規模なクラック・地盤沈下	立入禁止措置済
山形県	酒田市	酒田市	日本海西公園	園内の一部で小規模な陥没が発生	立入禁止措置済
山形県	酒田市	酒田市	東大町三丁目公園	防火水槽周りに小規模なクラック・地盤沈下	立入禁止措置済
山形県	酒田市	酒田市	東中の口公園	小規模な地盤沈下	立入禁止措置済
山形県	酒田市	酒田市	曙公園	園内の一部で小規模な陥没が発生	立入禁止措置済
山形県	酒田市	酒田市	東禅寺公園	防火水槽周りに小規模なクラック・地盤沈下	立入禁止措置済
山形県	酒田市	酒田市	清亀園公園	灯籠の倒壊	立入禁止措置済
新潟県	村上市	村上市	山北総合運動公園	①体育館内屋根等損壊 ②駐車場法面崩壊 ③多目的運動広場内擁壁亀裂	立入禁止措置済

1) 国土交通省：災害情報（第10報）
2019年7月1日 10時00分

被害調査地点（山形県）



被害調査地点（新潟県）



山北総合体育館のり面崩壊



村上市山北町府屋地区 山北総合体育館のり面部の変状



のり面部の変状を別角度から望む



のり尻部の歩道の座屈

山北体育館の旧地形の比較

- 法面が一部崩れた山北総合体育館は1981年に建築されたものであるが、丘陵地を平坦化して、その周辺をのり面で保護したように見える。
- 地震でのり面の北西角が崩壊した。



弘法トンネル南口斜面の落石(1)



国道345号 弘法トンネル南側坑口部の落石状況

弘法トンネル南口斜面の落石(2)



路面落石部近景



落石 40cm×40cm×20cm程度



落石による路面陥没



斜面上部の不安定岩塊

国道345号塩置隧道の止水ゴムの変状

- 国道345号の塩置トンネル（村上市笹川地区）ではトンネル内の止水ゴムがはがれて垂れ下がっていた。
- ただし、この変状が地震によるものかどうかは確認できていない。



塩置隧道北口



垂れ下がった止水ゴム



はがれた止水ゴム

JR鶴岡駅南側の液状化

- 鶴岡市の市街地は、赤川左岸に位置する。
- 市街地は氾濫平野、自然堤防上に立地する。
- 局所的には赤川の旧河道が分布する。
- 液状化地点（駐車場）は、大型商業施設の跡地で、地下1階を含めて解体した後、砂で埋め戻すなどしたという（産経新聞ニュース）。
- したがって、同地点の液状化は、解体工事の際の埋戻土が液状化した可能性もある。



鶴岡市街地の微地形（国土地理院:治水地形分類図）

JR鶴岡駅南側の液状化 -6月19日撮影



液状化全景



噴砂箇所(1)



噴砂箇所(2)



噴砂箇所の近景

JR鶴岡駅南側の液状化 -6月20日撮影



駐車場の全景 噴砂の大きさは2mくらいか



噴砂その1



噴砂その2

噴砂の特性

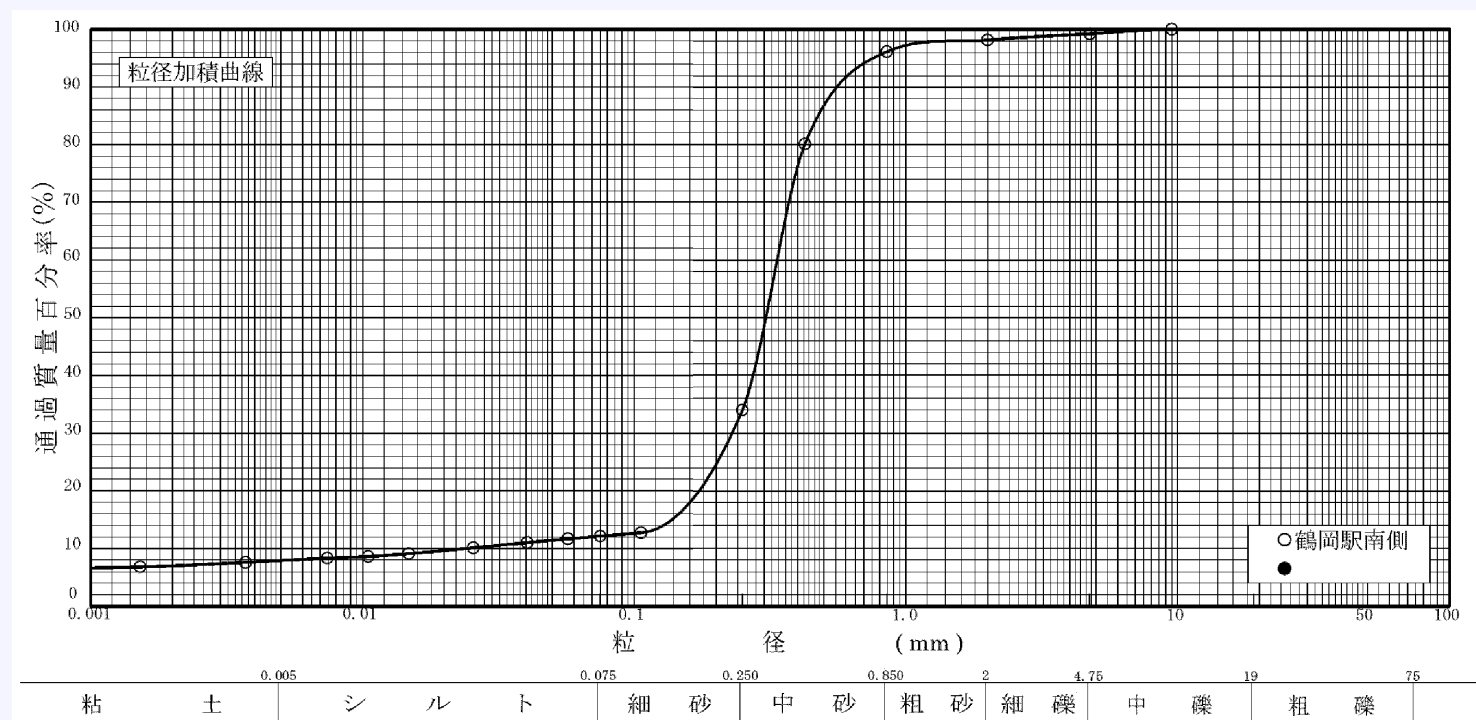
● 噴砂の物理特性

土質：細粒分まじり砂 (S-F)

土粒子密度：2.511g/cm³ 沖積砂に比べてやや小さい。火山灰質土か？

平均粒径：0.3043mm

細粒分含有率：12.2%



噴砂の粒度分布

鼠ヶ関漁港（山形県鶴岡市）

- 鼠ヶ関漁港は新潟・山形県境の山形県側に位置する。
- 物揚場に亀裂・段差が発生したとの情報があるが、確認できなかった。
- 鼠ヶ関の弁天島にある巖島神社の鳥居が被害を受けていた。また、灯籠も若干移動していた。



鶴岡市 鼠ヶ関漁港 明瞭な被災は認められない



巖島神社の鳥居の被害



同左 近景

岩船港（新潟県村上市）

- 岩船港は新潟県村上市にある地方港湾である。
- 岸壁等の施設には明瞭な被害は認められなかった。
- 岸壁背後のエプロンに沈下による水溜りがあったが、地震によるものかどうか分からない。



明瞭な被災は認められない



岸壁法線にも変形は認められない



エプロン部の水溜まり（沈下）

家屋の屋根瓦被害 – 鶴岡市小岩川地区 (1)

- 震源に近い地域では局所的に家屋の屋根瓦の被害が顕著であった。
- 特に震源に最も近い鶴岡市小岩川地区では瓦屋根の被害が顕著であった。
- やや南の鼠ヶ関の市街地でも瓦屋根被害が多数発生していた。
- 小岩川地区は日本海に面する集落で、2つの河川の河口付近の谷底低地に立地している。
- 地形や地盤の影響で地震動が増幅された可能性も考えられる。
- 屋根瓦の被害は古い家屋が多かったようである。
- 鶴岡市の応急危険度判定では、対象215件のうち「危険」は26件、「要注意」は31件であった（日経XTECHより）。



鶴岡市小岩川地区の空中写真（国土地理院）



鶴岡市小岩川地区の地形分類図¹⁾

1) 国土交通省国土政策局国土情報課：5万分の1 都道府県土地分類基本調査（三瀬・温海）

家屋の屋根瓦被害 – 鶴岡市小岩川地区 (2)



鶴岡市小岩川地区の屋根瓦被害(北側)



鶴岡市小岩川地区の屋根瓦被害(南側)



顕著な屋根瓦の被害と屋根の変形 (手前)



屋根瓦の被害

鶴岡市由良地区の住宅造成地の被害

- 鶴岡市の由良地区の丘陵地に造成された住宅地のり面が変状していた。
- 住宅地は丘陵地の尾根部を切盛りして造成されたようで、変状箇所は丘陵の端の谷の斜面を盛土して作られたのではないかと推定される。
- 地震で谷の斜面に腹付けされた盛土が変状したのではないかとと思われる。



地震後の空中写真（国土地理院）からみた被害箇所



宅地のり面の変状



宅地のり面の変状

あつみ温泉（山形県鶴岡市）

- あつみ温泉は海岸より2kmほど内陸に入った温海川沿いの低地に開けた温泉街である。震源にも近い。
- 地震で旅館に温泉を送る配管が損傷したほか、一部の旅館では屋根瓦が被害を受けた。



温泉旅館の屋根瓦の被害

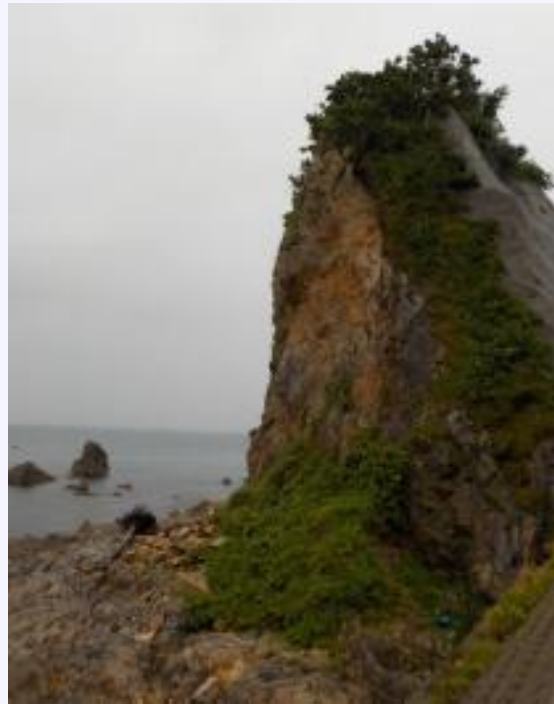


橋の袂のインターロッキングの被害



のり面の崩壊

その他（1）



国道345号沿いの小規模な表層崩壊



JR村上駅から市内方向を望む。被災は認められない



村上市府屋地区の屋根瓦被害



村上市脇川地区に停車中のJR特急「いなほ13号」

その他（2）



JR羽越本線羽前水沢駅付近の道路亀裂



同左 近景



石碑の転倒（県道348号鶴岡市小国付近）



同左 近景

まとめに代えて

- 新潟県・山形県の県境沖合の日本海沿岸部でM6.7の地震が発生し、新潟県村上市で震度6強、山形県鶴岡市で震度6弱を観測した。
- 震源付近の地形は朝日山地の西麓の摩耶山地が海までせり出しており、極めて狭小な低地が海岸付近に点在する。その北には庄内平野があり、鶴岡市は平野の南部に位置する。南部は摩耶山地の南に蒲萄山地が続き、さらに南は三面川を境として越後平野が分布する。村上市の市街地は越後平野の北端に位置する。
- 調査した範囲では大きな被害は無かった。顕著な被害としては、造成盛土の崩壊（村上市山北町府屋地区）、屋根瓦の被害（鶴岡市小岩川地区）、落石（村上市国道345号弘法トンネル）、地盤の液状化（JR鶴岡駅南側）等である。
- 鶴岡市の小岩川地区で屋根瓦の被害が集中していたのは、古い家屋が多かったことに加え、地形・地質の影響で地震動が局所的に増幅した可能性はあるが、情報が無いのでなんとも言えない。
- 液状化が発生した鶴岡駅南側の駐車場は、もとは商業施設が立地していたが、地下室を含む商業施設の建物の解体に伴って土を埋め戻した場所ということである。原地盤の状況や埋戻土の土質等は分からないが、付近に液状化の痕跡がないことから、可能性としては埋戻土が液状化したのかもしれない。