

平成 15 年 7 月 26 日宮城県北部の地震

調査報告書

(社内技術資料)



基礎地盤コンサルタンツ株式会社

はじめに

「連日大雨が降り続き、仙台の寒い夏の日々を過ごしていた。7月末の土曜日、週末の疲れもあっていつもより早い眠りについた。突然、深夜に地震は襲って来た。心臓の高まりもおさまらないままに、地震や被害の情報を探ろうとテレビをつけたが、特記するような情報も得られず再び眠りについた。朝、深夜の地震による被害情報を確認しようとテレビをつけてまもなく、深夜よりやや大きいと感じられる地震が再び襲って来た。なんとしたことが。想定される宮城県沖地震はすぐそこまで来ているのか。余震の続く中、不安と災害への心配を胸に事務所へ急いだ。」

5月26日に発生した「宮城県沖の地震」の記憶も冷めやらぬまま、7月26日午前0時13分頃にM(マグニチュード)5.5、同日午前7時13分頃にM6.2、同日午後4時56分頃にM=5.3の地震が相次いで宮城県北部を震源として発生した。これらの地震により震源に近い宮城県鳴瀬町、矢本町、河南町、南郷町、および鹿島台町等では、震度6強～6弱を観測するとともに、大きな被害が集中して生じた。

これらの地震で記録された揺れの強さを示す最大加速度は、我が国において過去に記録された最大値を大きく上回る地域も見られた。また、地震発生前までに200mmを超える降雨が続くという悪条件も重なって、各種構造物や農作物に甚大な被害が生じた。これらの被害形態としては、道路上のクラックや陥没、斜面崩壊や落石、堤防の破壊や沈下、建物倒壊やライフラインの破損および液状化による作物への被害等であった。

本報告書は、緊急報告であることの趣旨のもとに、当社が調査した範囲における地震直後の被害状況を写真と短い文章で表したものである。今後、この報告書が被災原因の分析や解明および復旧・防災対策に役立てることが出来れば幸いである。なお、報告書の作成にあたって、多くの関連のホームページの図やデータを使わせていただいた。末尾ながらここに御礼申し上げます。また、被災調査に同行して頂いた安田進教授(東京電機大学)や神山真教授(東北工業大学)を団長とする土木学会・地盤工学会合同調査団の方々および風間基樹教授(東北大学大学院)には現地でご指導頂くと共に、調査後も有益な情報を頂いた。併せて御礼申し上げます次第である。

「災害は、忘れた頃にやって来る」と言われるが、このような地震が続けば「災害はいつも身近にある」といえ、命の安心を基本として、自分を守る、家族を守るそして地域を守ることの重要性を再認識し、緊張感をもって日ごろの備えに取り組んでおくことが大切であることを強く感じている。

東北支社長 岡田 進

平成15年8月8日

斜面崩壊及び流動（河南町北村地区）



(株)八州撮影

橋桁の移動によって生じた段差（鳴瀬町小野橋）





調査期間： 7月26~27日（第一次）
7月30日（第二次）

調査位置案内図

1. 地震の概要

1.1 地震の諸元

7月26日未明から同日夕方にかけて、宮城県北部でマグニチュード $M_j=5.5, 6.2, 5.3$ の地震が発生し、本震と考えられる $M_j=6.2$ の地震では宮城県の矢本町、南郷町、鳴瀬町で震度6強を観測した他、有感の範囲は、北海道南部から関東地方までの東北日本の広い地域に及んだ。この地震の2ヶ月前の5月26日には、宮城・岩手県境付近の沿岸部で $M7.0$ 、深さ71kmの地震が発生し、宮城県北部で震度6弱の揺れに見舞われたばかりである。気象庁が発表した震源の速報値は以下の通りである¹⁾。

表-1.1.1 地震の諸元¹⁾

	発生日時	時刻	震源位置			地震の マグニチュード [*]
			北緯	東経	深さ (km)	
	03/07/26	00:13	38度 25.9分	141度 10.1分	12	5.5
	03/07/26	07:13	38度 24.1分	141度 10.5分	12	6.2
	03/07/26	16:56	38度 29.8分	141度 11.6分	12	5.3

表に示すように、マグニチュード6.2の本震の7時間前に、マグニチュード5.5の地震が発生したことから、前震 - 本震 - 余震型²⁾であると考えられる。図-1.1.1に震源の位置とこの付近の地震活動¹⁾を示す。余震は概ね深さ10kmから15kmで発生している。

図-1.1.2にこの地震で観測された地震波形を分析することにより求められた断層モデル(八木³⁾による)を示す。この地震のメカニズムは東西圧縮の逆断層型であり、東北地方の内陸で観測される典型的なものである。本震における主な破壊は、鳴瀬町の海岸部(矢本町との町境付近)から内陸部に向けて約8kmほど北に進行した。最大すべり量は約1mである。複数の滑り量が大きな領域(アスペリティ)が確認されているが、最も大きなアスペリティは河南町直下付近に位置している。河南町では、病院や小学校等の大きな建物被害があった。また図-1.1.2より、前震(本震の7時間前)と余震(本震の約10時間後)は、この大きなアスペリティの周辺部に位置しているように見える。

宮城県北部の地震 - 余震の状況 -

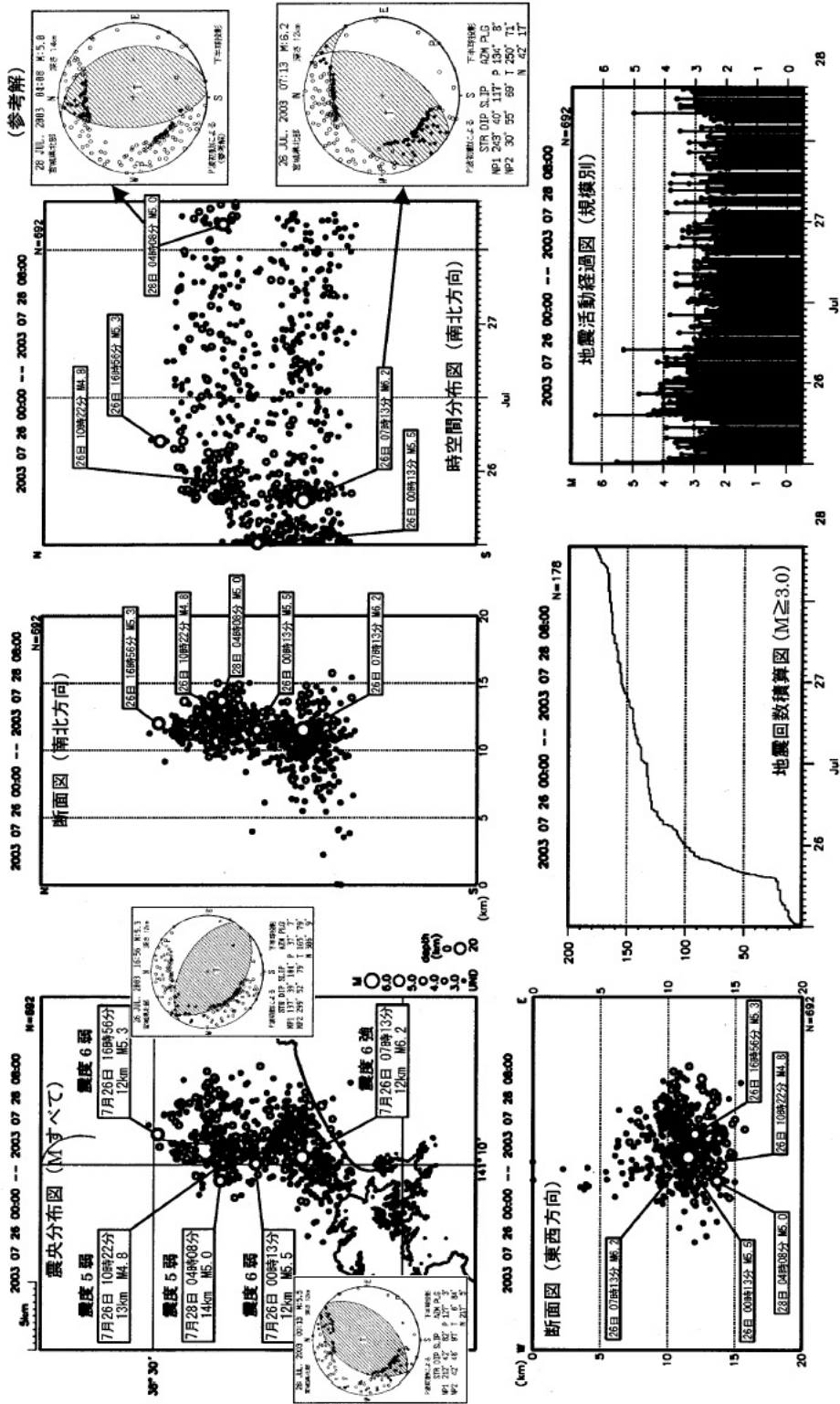
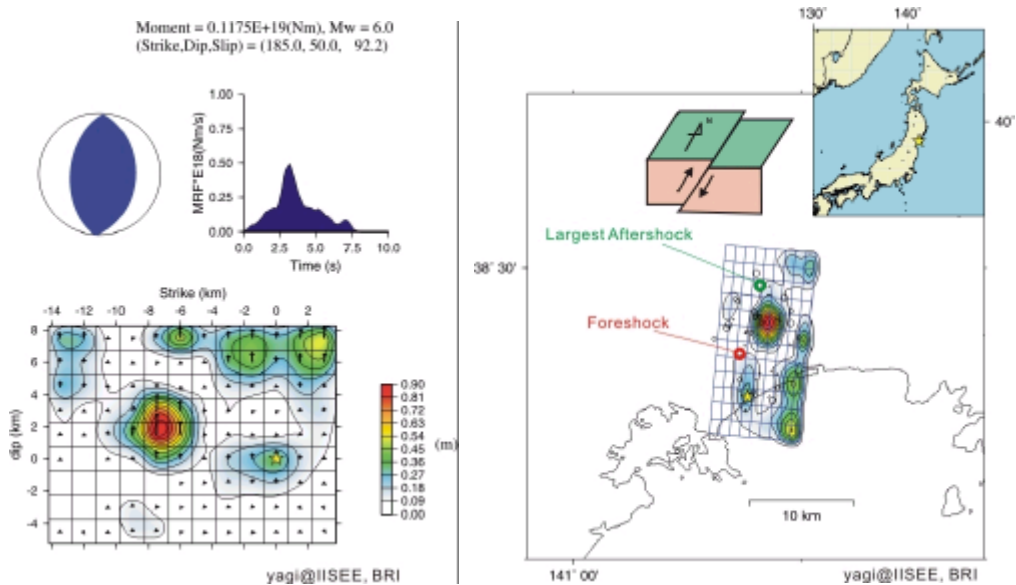


図-1.1.1 本震・余震の分布図¹⁾



(a) 断層面上の破壊の様子

(b) 地図上のすべり量の分布

図-1.1.2 断層モデル (断層面が西傾斜とした場合)³⁾

【参考】図-1.2の詳細説明

2003年7月26日宮城県北部で発生した地震 (Mjma 6.2) の震源過程³⁾

- 遠地実体波と近地強震動記録を使用した波形インバージョン

2003年7月26日07時13分 (日本時間) に宮城県北部で気象庁マグニチュード (Mjma) 6.2の地震が発生しました。同地震の震源メカニズム解は、東北地方の内陸で観測される典型的なタイプである東西圧縮の逆断層型です。IRIS-DMCが収集している波形記録から、観測点分布を考慮して、11点の遠地実体波 (P波)、防災科学技術研究所のK-netから8点の強震動記録をABICを考慮した波形インバージョン法 (Fukahata et al., 2003a,b, Yagi et al., 2003) を使用して解析しました。

2つのモデル (東傾斜の断層面と西傾斜の断層面) が考えられます。波形解析からは、どの観測点に着目するかで最適になるモデルが変わってしまい、判断することが困難です。

・断層面が西傾斜 (西側が東側にせり上がっている) のモデル :

地震モーメント $M_0 = 1.1 \times 10^{19} \text{ Nm}$ (Mw 6.0);

波形継続時間 $T = 7 \text{ s}$;

(走向, 傾斜, すべり角) = (186, 50, 92)

震源: (緯度 = 38.389N, 経度 = 141.191E, 深さ = 6.5 km).

(震央はHi-net (防災科学技術研究所) の自動処理で決定された値を使用しました。)

最大すべり量 = 0.9(m)

~ 建築研究所 HP³⁾より引用 ~

1.2 震度の分布

7時13分に発生した本震(Mj=6.2)で、震度5弱以上を記録した地点は以下のとおりであり、その分布を示すと図-1.2.1になる。図-1.2.2に5月26日に発生した宮城県沖の地震と今回の地震による震度⁴⁾を比較したものを示す。これによると、今回の地震は震源が浅く、地震規模も比較的小さかったことから、震度5以上の強い揺れに見舞われた地域は22市町で宮城県北部に限定されている。一方、地震のマグニチュードが大きく(Mj=7.0)、震源が深かった5月26日の地震では深度・地震規模ともに今回の地震に比べて大きかったことから、震度5以上の地域は東北6県99市町村に広く分布している。最大震度は今回の地震が震度6強で、5月の地震は震度6弱で今回の方が大きかった。

震度6強：鳴瀬町小野*、南郷町木間塚*、矢本町矢本*

震度6弱：桃生町中津山*、小牛田町北浦*、河南町前谷地*、涌谷町新町

震度5強：米山町西野*、古川市三日町、田尻町沼部*、石巻市泉町、松山町千石*

震度5弱：金成町沢辺*、三本木町三本木*、仙台泉区将監*、迫町佐沼*、高清水町中町*、

瀬峰町藤沢*、一迫町真坂*、大郷町粕川*、河北町相野谷*、志波姫町沼崎*

*印の付いた観測点は地方公共団体の設置した震度計であることを示す。

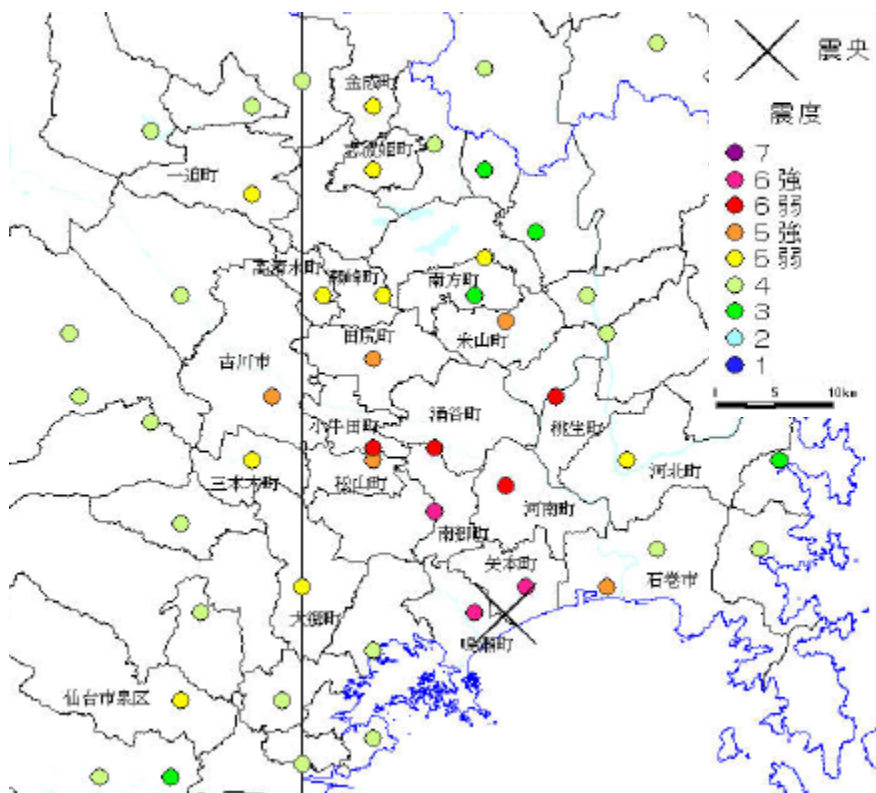
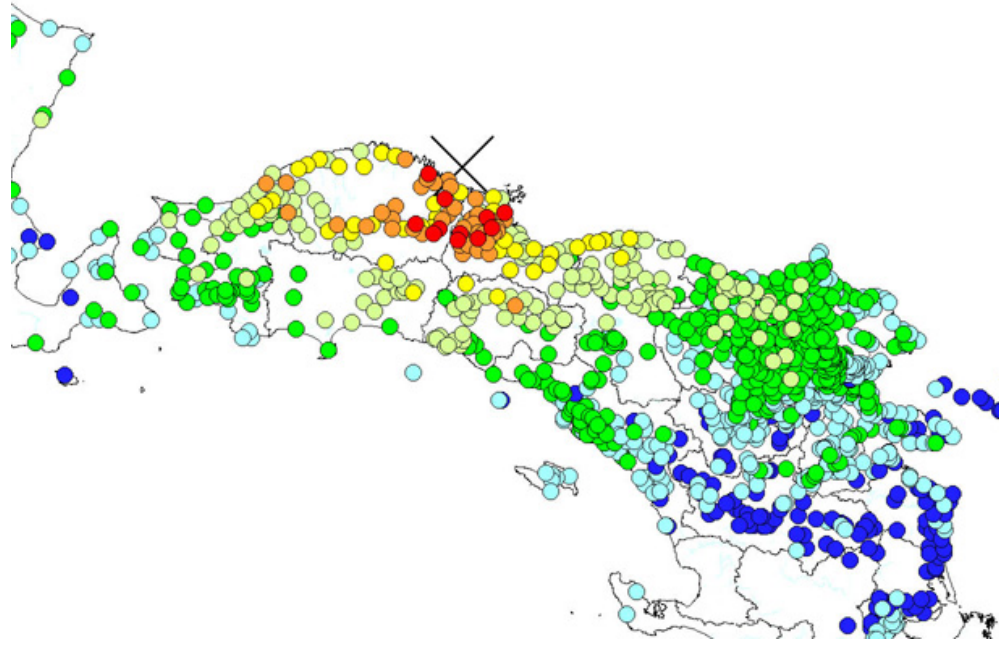
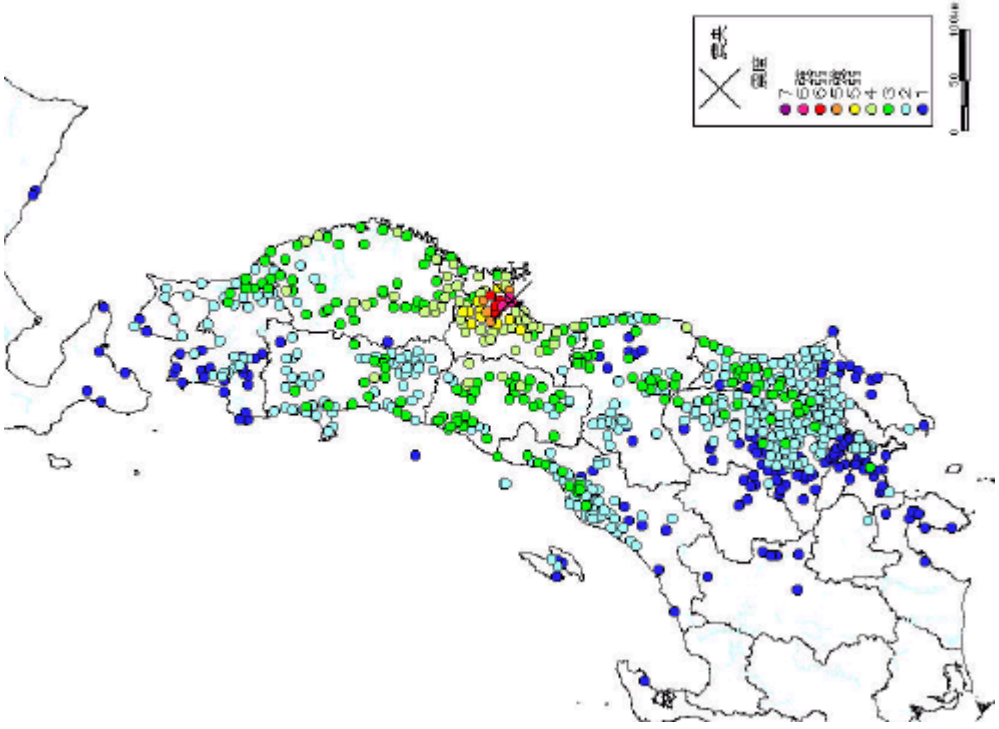


図-1.2.1 震源付近の震度分布図(本震)⁴⁾



5/26 宮城県沖の地震 (Mj=7.0、深さ 71km)



7/26 宮城県北部の地震 (Mj=6.2、深さ 12km)

図-1.2.2 5月の宮城県沖の地震と今回の地震の震度分布⁴⁾の比較

1.3 観測された地震動

(1) 最大加速度

表-1.3.1 に気象庁により観測された本震で揺れが大きかった地点の最大加速度を示す¹⁾。また気象庁のデータに加え、国土交通省と防災科学技術研究所⁵⁾のデータをもとに作成した震央付近の最大加速度の分布を図-1.3.1 に示す。震源に近い矢本町、鳴瀬町、鹿島台町では 1000gal を超える加速度が記録された。また、前震（0 時 13 分 M5.5）では、鳴瀬町小野で 2037gal（3 成分合成）という最大加速度が記録されている。しかし、国土交通省や防災科学技術研究所のネットワークではこれほど大きな加速度は観測されていない。すなわち、震央に近い国土交通省管理の鳴瀬堰（震央距離 11km）では最大加速度が 275gal である。これらの加速度の違いは、震源からの距離や地盤条件等に左右されるものであるが、この他、地震計の設置条件の影響も考えられる。

図-1.3.2 には最大加速度の距離減衰を示す。参考として 5 月 26 日の地震の最大加速度の距離減衰を示しているが、今回の地震は 5 月の地震に比べてマグニチュードが小さいことから、同じ震央距離では明らかに最大加速度は小さくなっている。

表-1.3.1 本震による代表的な地点の最大加速度（気象庁データより¹⁾）

市町村名	観測点名	震度	計測震度	最大加速度(gal)				震央距離(km)	震源距離(km)
				3成分合成	南北	東西	上下		
矢本町	矢本町矢本	6強	6.2	1609.4	667.1	849.5	1241.7	4.2	12.7
南郷町	南郷町木間塚	6強	6	493.8	366.1	491.3	192.8	9.9	15.6
鳴瀬町	鳴瀬町小野	6強	6	1081.5	635.5	755.8	923.3	1.0	12.0
鹿島台町	鹿島台町平渡	6弱	5.9	1631.9	1605.5	910.3	497.2	10.5	15.9
涌谷町	涌谷町新町	6弱	5.8	599.2	555	513.4	284.7	15.2	19.4
河南町	河南町前谷地	6弱	5.7	451.3	336.5	325.3	332.0	11.3	16.5
小牛田町	小牛田町北浦	6弱	5.5	801.3	584.9	551.8	244.7	17.5	21.2
桃生町	桃生町中津山	6弱	5.5	473.0	383.1	315.6	427.0	19.7	23.1
松山町	松山町千石	5強	5.4	399.5	339.7	315.4	231.4	16.0	20.0
石巻市	石巻市泉町	5強	5.2	557.8	390.5	488.7	236.9	11.2	16.4
田尻町	田尻町沼辺	5強	5.1	353.6	318.7	310.7	111.1	24.1	26.9
古川市	古川市三日町	5強	5.0	262.0	261.4	213.1	126.9	25.8	28.5
米山町	米山町西野	5強	5.0	260.7	190.9	196.9	167.1	26.0	28.6

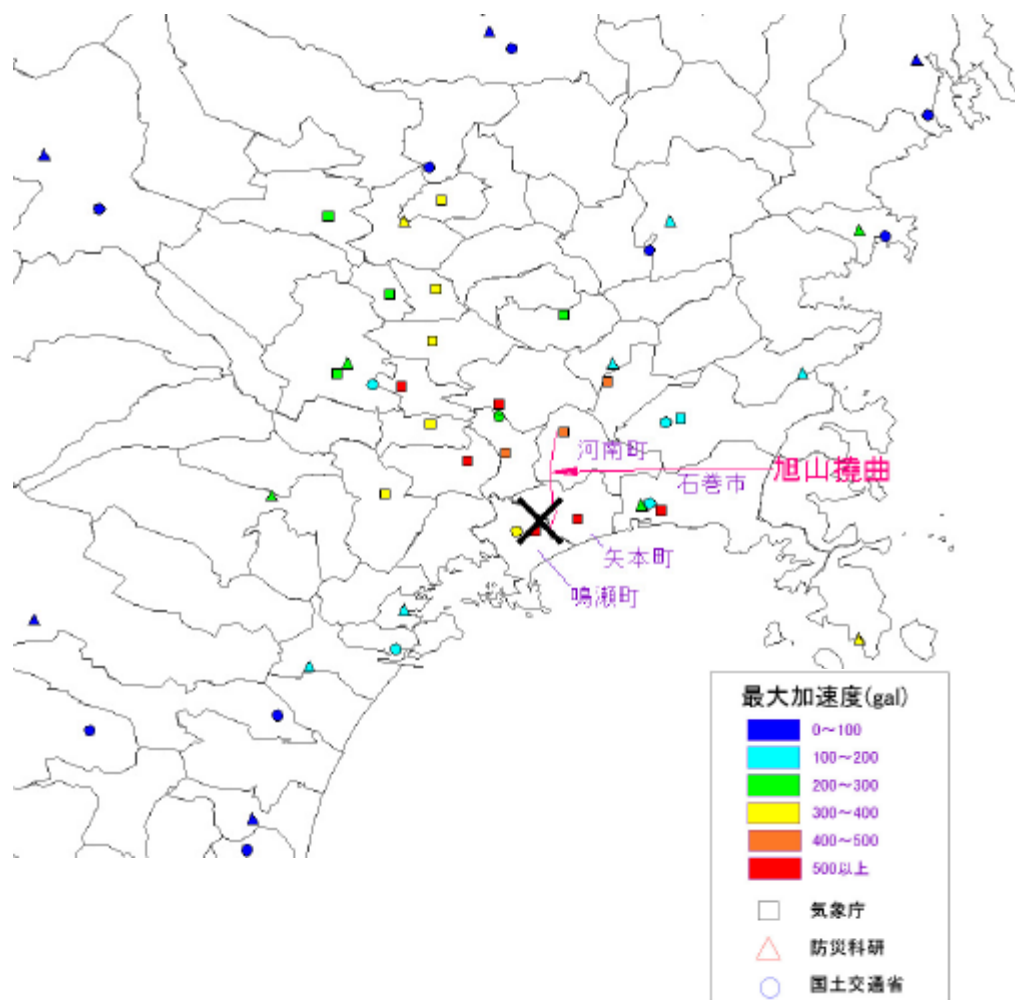


図-1.3.1 各機関で観測された地震動の最大加速度の分布

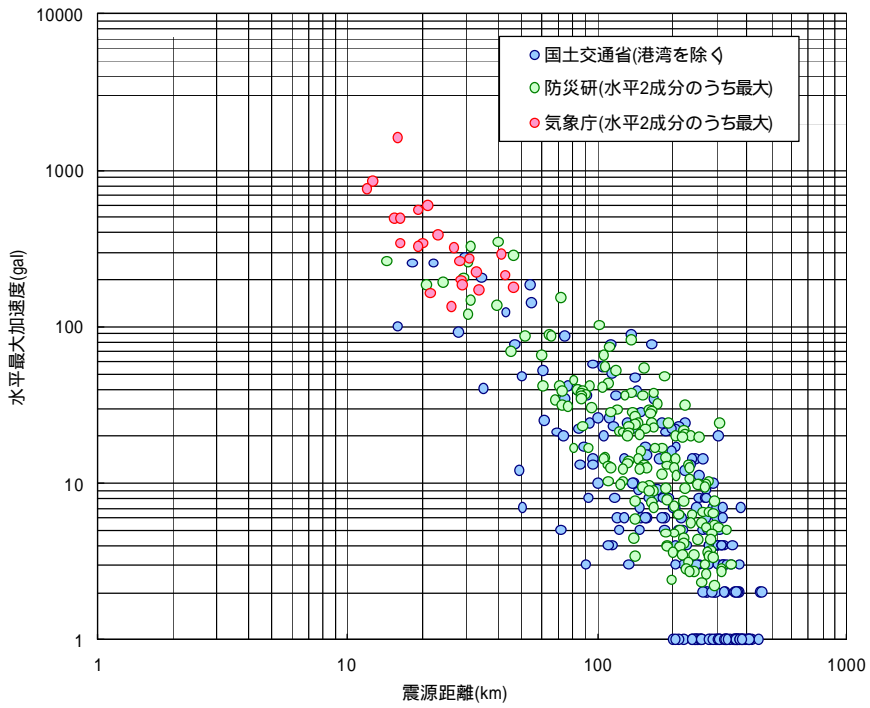
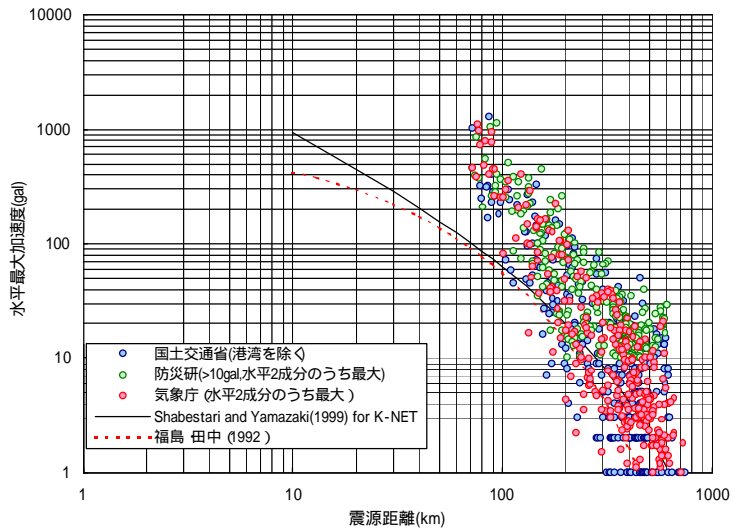


図-1.3.2 加速度の距離減衰



参考図 5月26日の宮城県沖地震における加速度の距離減衰

(2) 観測された地震波形

防災科学技術研究所の K-NET⁵⁾により観測された波形を図-1.3.3 に示す。加速度、速度、変位の時刻歴(EW 成分のみ)と加速度応答スペクトル(NS、EW、UD の3成分)を示している。ただし速度および変位の時刻歴は、加速度波形にローカットフィルター(0.1~0.2Hz 台形型)をかけた後、処理したものである。

波形の詳細な分析は今後の研究に待つ必要があるが、今回の地震は5月26日の地震に比べて、継続時間が短く、高周波成分が卓越しているようである。

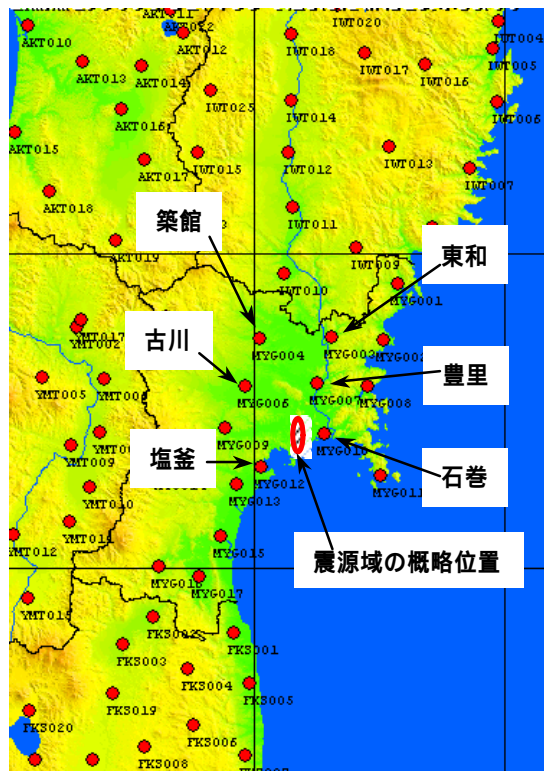


図-1.3.3 K-NET 観測点位置図⁵⁾

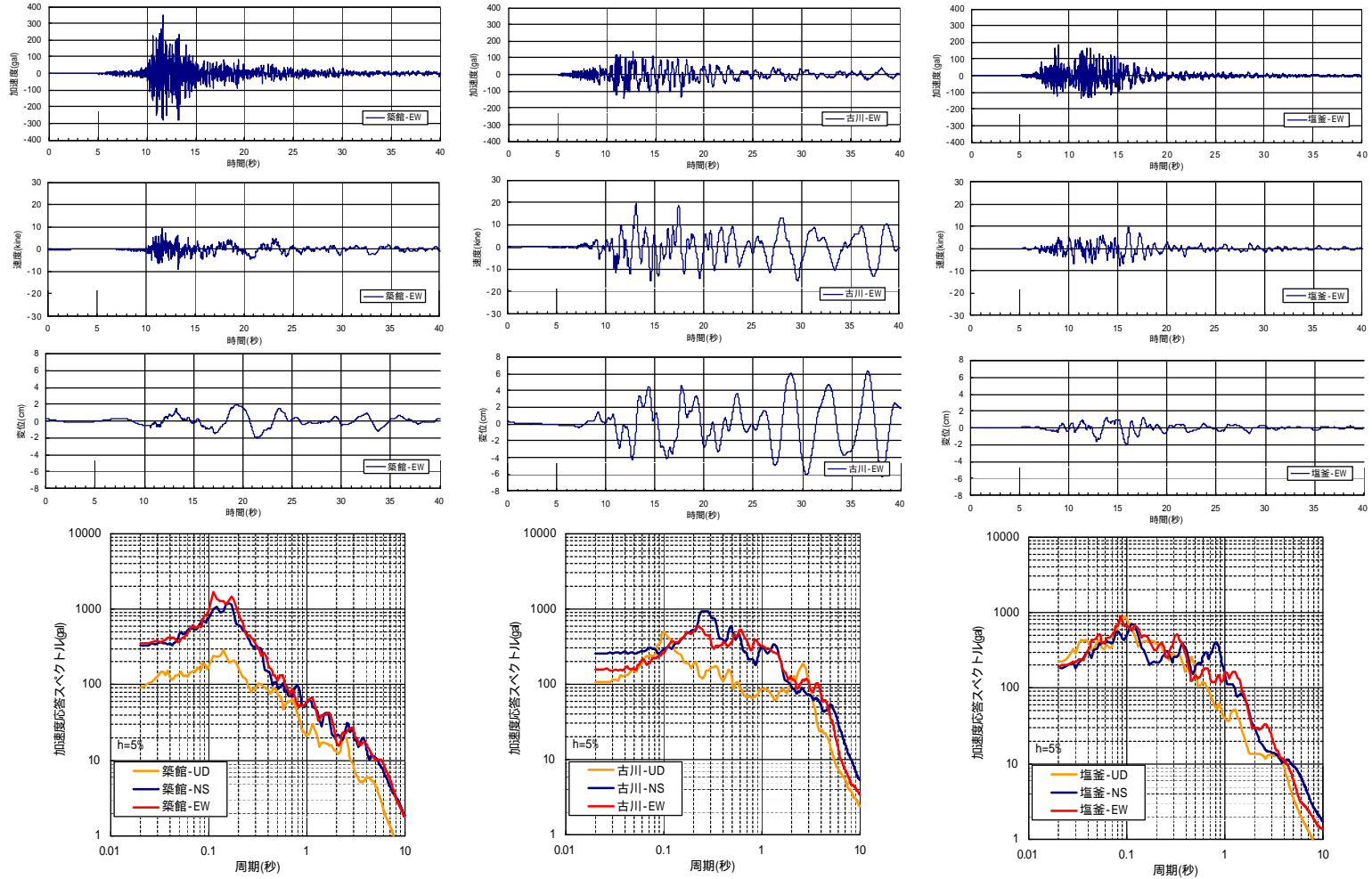


図-1.3.4 K-NETで観測された波形⁵⁾(その1)

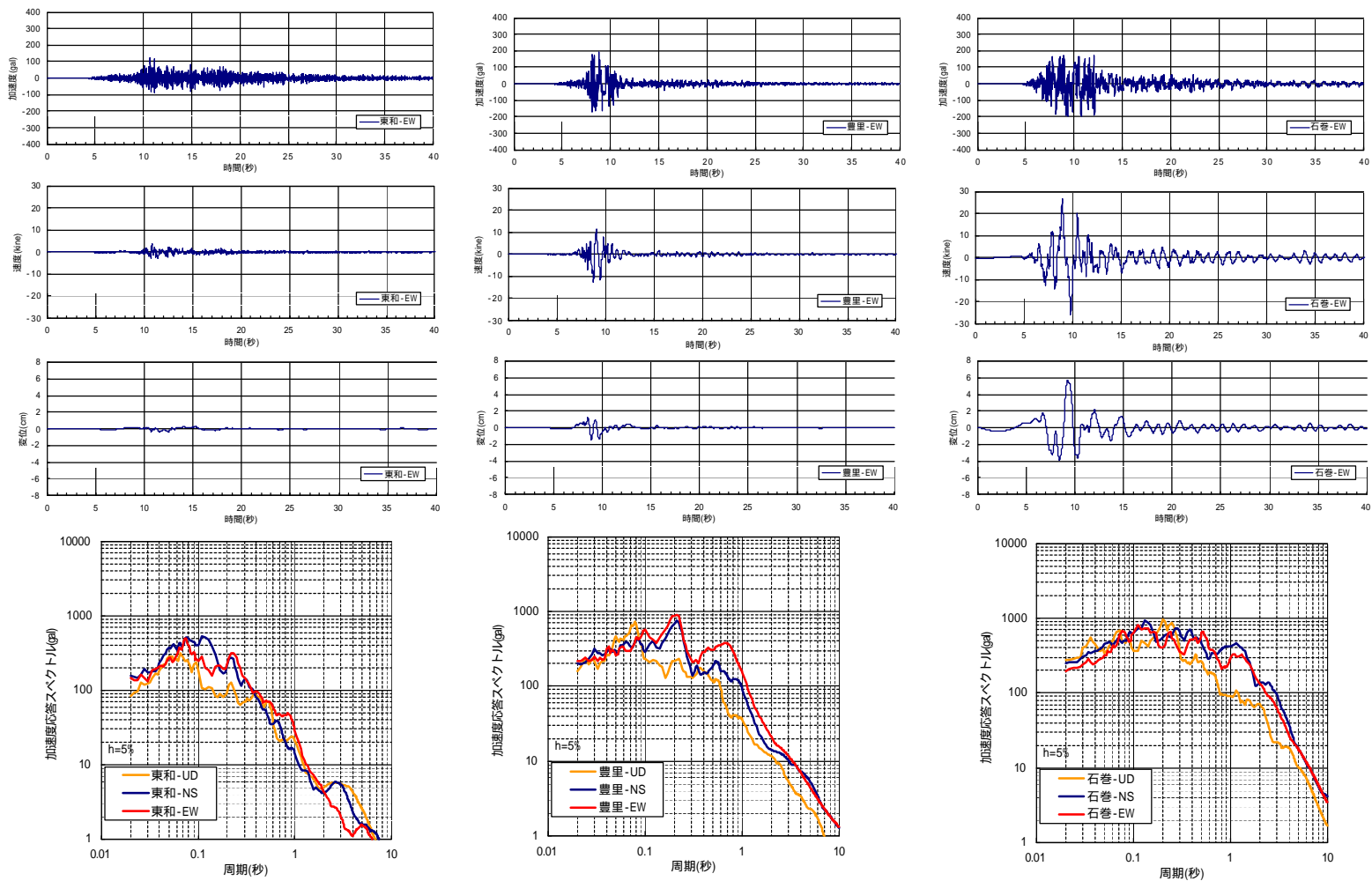


図-1.3.4 K-NETで観測された波形⁵⁾(その2)

1.4 宮城県地方の地震活動

宮城県を含む東北地方では図-1.4.1 および図-1.4.2 に示すように太平洋プレートが西側の陸側のプレート（北米プレートと呼ばれる）の下に沈み込む構造となっている。太平洋プレートの沈み込みの速度は年間約8cmと言われており、プレートの沈み込みに伴う地震活動は東北地方の日本海側で深さ約150km から 200km、さらにロシアの沿海州南端付近の地下深く（深さ 600km 程度）まで見られる。

これまでの被害地震は 1978 年宮城県沖地震のように、太平洋プレートと陸側のプレートの境界で

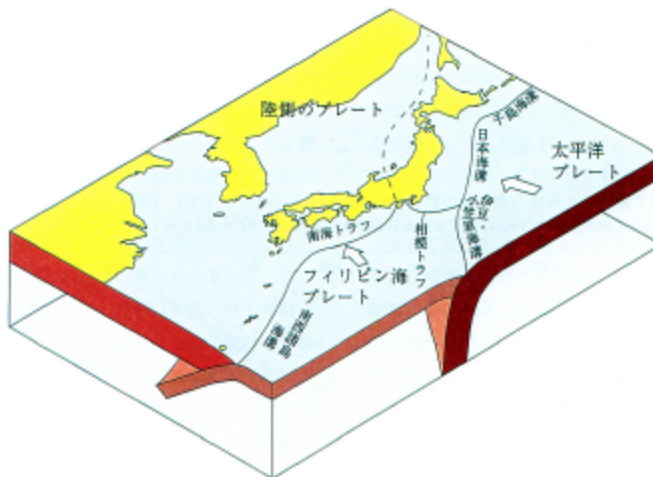


図-1.4.1 日本列島とその周辺のプレート⁷⁾

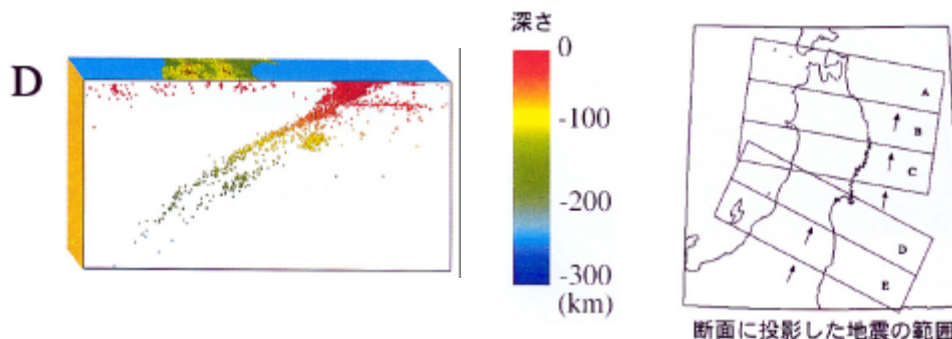


図-1.4.2 宮城県の東西断面における地震の深度分布（文献7より抜粋）

発生している。これに対して、本年5月26日の地震（ $M_j 7.0$ ）は太平洋プレート内で起こった地震であり、また今回の地震は陸側のプレート内で起こったものであり、いずれもプレート境界地震とは異なる。

地震調査研究推進本部の宮城県沖地震の長期評価では、地震発生の可能性は、年々高まっており、今後20年程度以内（2020年頃まで）に次の地震が起こる可能性が高いと考えられる。宮城県沖の平均発生期間は37.1年で、2001年1月1日時点の経過時間は22.6年である。現在より2030年末までに地震が発生する確率は90%より大になる（図-1.4.3）。

予想される地震のマグニチュードは7.5前後であるが、ただし、日本海溝寄りの海域の地震と連動して発生した場合には8.0前後となる可能性がある（図-1.4.4）。

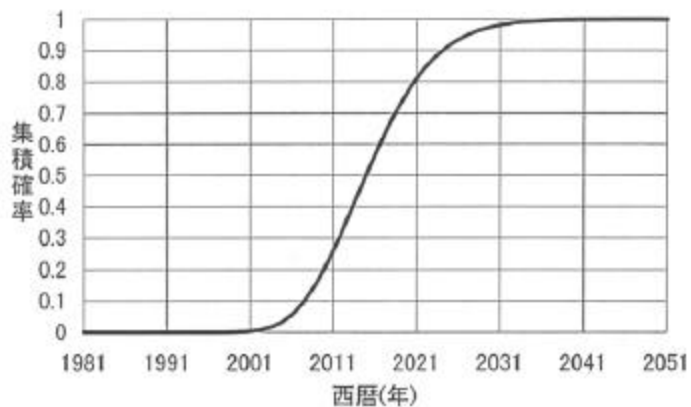


図-1.4.3 宮城県沖地震の集積確率の時間推移⁸⁾



図-1.4.4 評価対象となった宮城県沖地震の震源域の目安⁹⁾

表-1.5.1 宮城県に被害を与えた地震（１）

発生年月日	地域	地震規模 M	主な被害
869.7.13 (貞観 11)	三陸沿岸	8.3 ± 1/4	城郭・倉庫・門櫓・垣壁崩れ落ち倒潰するもの無数。津波襲来し、多賀城で溺死者 1,000 人。
1611.12. 2 (慶長 16)	三陸沿岸及び北海道東岸	8.1	被害は軽く、津波による被害が大きかった。伊達政宗領内で死者 1,783 人、南部・津軽で人馬死 3,000 余。
1646.6.9 (正保 3)	陸前	6.5 ~ 6.7	仙台城の石垣崩れ、その他破損多し。白石城の石垣・櫓破損。
1731.10.7 (享保 16)	岩代	6.5	桑折で家屋 300 余崩れ、橋 84 落ちる。白石城の石垣・塀・矢倉など崩れ、居家 21 軒、町屋 12 軒、土蔵 18 倒れる。死者あり。
1736.4.30 (享保 21)	仙台	6.0	仙台で城の石畳、澗橋など破損。
1772.6.3 (明和 9)	陸前・陸中	6.3/4 ± 1/2	主として岩手に被害。鹿又で町屋 17 潰れる。
1793.2.17 (寛政 5)	陸前・陸中・磐城	8.0 ~ 8.4	陸中・陸前・磐城沿岸・銚子に津波。仙台卦内で死者 12、家屋損壊 1,060 余。
1835.7.20 (天保 6)	仙台	7.0	仙台城の石垣崩れ、藩内で家・土蔵破損。
1855.9.13 (安政 2)	陸前	7.1/4 ± 1/4	仙台で屋敷の石垣ところどころ崩れる。堂寺の石塔・灯籠崩れる。
1861.10.21 (文久 1)	陸中・陸前・磐城	6.4	南郷、小牛田、涌谷、鹿又など家屋潰れ、死者あり。震源は 7.26 の地震に近い。
1896.6.15 (明治 29)	三陸沖 (明治三陸地震津波)	6.8	被害はなく、地震後約 35 分で津波が三陸沿岸に来襲した。宮城県でも唐桑町、気仙沼市、本吉町、歌津町、志津川町、北上町、雄勝町、女川町、牡鹿町で流出家屋 1,096、死者 3,387 人の被害を出した。
1897.2.20 (明治 30)	仙台沖	7.4	被害範囲は岩手・山形・宮城・福島各県に及ぶが、被害は小規模。仙台の煉瓦造 2 階建では多少の亀裂が入らないものはなかった。
1900.5.12 (明治 33)	宮城県北部	7.0	遠田郡の被害が最大で死者 11 人、家屋全半壊 54 棟、桃生・登米・志田の各郡も被害が多かった。遠田郡小牛田村では 64 戸のうち 45 戸が大破・転倒した。柱が折れ、傾いた家が多かった。
1933.3.3 (昭和 8)	三陸沖 (三陸地震津波)	8.1	地震による被害は少なく、三陸地方で壁の亀裂、崖崩れ、石垣・堤防の決壊があった程度。地震後約 30 分 ~ 1 時間の間に津波が北海道・三陸沿岸を襲い大きな被害が出た。宮城県では死傷・不明 453 人、家屋流出・倒壊・浸水 2,998 戸にのぼった。
1936.11.3 (昭和 11)	金華山沖	7.5	宮城県で負傷 4、全壊（非住家）3、半壊 4、道路欠損 35ヶ所などの軽微な被害があった。
1937.7.27 (昭和 12)	金華山沖	7.1	石巻で水道管一部破損、道路亀裂、石灯籠倒壊 16 などの小被害があった。
1938.5.23 (昭和 13)	塩屋崎沖	7.0	小名浜付近の沿岸と内陸の福島・郡山・白河・若松付近で被害があった。
1956.9.30 (昭和 31)	宮城県南部	6.0	死者・負傷者各 1 人、塀・垣根・風呂場など倒壊 17 件。土蔵・家屋に亀裂多く、鉄道・電力線に小被害。

表-1.5.1 宮城県に被害を与えた地震（２）

発生年月日	地域	地震規模 M	主な被害
1960.5.23 (昭和 35)	チリ沖 (チリ地震津波)	9.5	地震の翌日 2 時 20 分頃から津波が日本各地に押し寄せ、多大の被害を出した。全国で死者・行方不明 139 人、負傷 872 人、建物の全半壊 3,754 棟。宮城県は死者・行方不明 54 人、負傷 641 人、建物の全半壊 2,144 棟と被害が多かった。
1962.4.30 (昭和 37)	宮城県北部 (宮城県北部地震)	6.5	地震規模はあまり大きくないが、内陸型で震源の深さが 0km であったため、局所的に大きな被害が出た。この地震の被害は死者 3 人、負傷 272 人、家屋全壊 340、半壊 1,114、一部被害 30,165 で、田尻町、南方村で被害が大きかった。
1968.5.16 (昭和 43)	青森県東方沖 (1968 年十勝沖地震)	7.9	被害は北海道・青森・岩手を中心として埼玉まで及んでいる。宮城県は死傷 2、住家被害 14 戸、道路損壊 2 などの小被害であった。
1978.2.20 (昭和 53)	宮城県沖	6.7	震源から離れた迫、石越、南方、中田町で小被害。中田町で錦桜橋被害(1978 年宮城県沖地震で落橋)。
1978.6.12 (昭和 53)	宮城県沖地震	7.4	本震の 8 分前に前震 (M5.8)、2 日後に最大余震 (M6.3) あり。被害は宮城県が中心で、死者 28 人、負傷者 1,325 人、住家被害 60,124 戸に及んだ。死者のうちブロック塀などの倒壊による圧死者が 18 人。この地震では、仙台市緑ヶ丘等住宅造成地の被害が目立った。
2003.5.26 (平成 15)	宮城県沖	7.0	岩手・宮城両県を中心として小被害。宮城県では負傷 64 人、住家被害 1,044 戸、被害額は約 54 億円であった。

この表は文献 10)に基づいて作成した。

【第1章の引用・参考文献】

- 1) 気象庁：2003年7月26日宮城県北部の地震に関する各種資料等，気象庁ホームページ，http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/2003_07_26_miyagi/
- 2) 宇津徳治：地震学第-第2版，第7章地震の時空間分布と地震の群，共立全書，pp.170-198,1984.
- 3) 建築研究所：2003年7月26日宮城県北部で発生した地震（ M_{JMA} 6.2）の震源過程.建築研究所ホームページ，http://iisee.kenken.go.jp/staff/yagi/eq/east_honshu20030726/east_honshu20030726-j.html
- 4) 財)地震予知総合研究振興会：平成15年7月26日7時13分の宮城県北部の地震のページ，ADEPホームページ，<http://www.adep.or.jp/shindo/index.030726b.html>.
- 5) 防災科学技術研究所：KiK-net,K-NETで観測された最大加速度分布等，ホームページ，<http://www.hinet.bosai.go.jp/topics/miyagi2003/maxG.html><http://www.k-net.bosai.go.jp/k-net/>
- 6) 国土交通省 国土技術政策総合研究所：国土交通省河川・道路等施設の地震計ネットワーク，<http://www.nilim.go.jp/japanese/database/nwdb/html/newearthquake.htm>
- 7) 総理府地震調査研究推進本部地震調査委員会編：日本の地震活動 - 被害地震から見た地域別の特徴 - ，1999.
- 8) 地震予知総合研究振興会地震調査研究センター：宮城県沖地震の長期評価，Monthly地震レポート2001年1月号，2001.
- 9) 地震調査研究推進本部：宮城県沖地震の長期評価，2000.
<http://www.jishin.go.jp/main/index.html>
- 10) 宇佐美龍夫：新編 日本被害地震総覧（増補改訂版 416-1995），1996.

2. 被害の概要

2.1 既往被害地震との比較

平成15年7月26日に発生した宮城県北部を震源とする地震による被害は、宮城、岩手、山形、福島 の4県に及んでいるが、そのうち大部分が宮城県で発生している。今回の地震は震源が浅く、地震規模があまり大きくなかったため、震度の大きな地域が限定されており、被害の大きな地域はかなり狭い地域に集中している。

今回の地震の被害の大きさを把握するために、その被害額、人的被害、住宅被害について、5月26日に発生した「宮城県沖を震源とする地震」および「1978年宮城県沖地震」と比較すると表-2.1.1となる。今回の地震はマグニチュードにおいて過去の2つの地震よりも小さく、また、1983年に発生した秋田県沖を震源とする「日本海中部地震」(M7.9)と比較しても遙かに小さい。

5月26日の地震と比べると、今回の地震は震源が浅かったために、被害額、人的被害、住宅被害ともに遙かに大きな数になっている。しかし、1978年宮城県沖地震と比較すると、すべての項目で小さい値となっている。地震による影響範囲には大きな都市がなく、人口稠密地でなかったことも被害が小さかった理由として挙げられる。しかしながら、ブロック塀が多く倒壊するなど、同じタイプの被害も見られた。

表-2.1.1 過去の地震との被害規模の比較

		宮城県北部の地震 ¹⁾	宮城県沖の地震 ²⁾	宮城県沖地震 ³⁾
発生年		2003年7月26日	2003年5月26日	1978年6月12日
マグニチュード		6.2	7.0	7.4
深さ		12km	71km	40km
被害額		約263億円 ⁴⁾	約174億円	約2,688億円 ⁵⁾
人的被害	死者	0名	0名	28名
	行方不明	0名	0名	0名
	負傷者	666名	174名	1,325名
住宅被害	全半壊	1,737棟	21棟	6,757棟
	一部破損	6,999棟	2,342棟	60,124棟

1) 宮城県北部を震源とする地震：消防庁資料 第28報 (H15.8.7 17時15分現在)

2) 宮城県沖を震源とする地震：消防庁資料 第27報 (H15.7.2 17時00分現在)

3) 宮城県沖地震；土木学会東北支部報告書

4) 宮城県北部連続地震による被害について 第20報 (H15.8.7 13時00分現在 宮城県災害復旧対策本部) 宮城県のみ
被害額

5) 宮城県のみ被害額

2.2 個別被害の概要

構造物・施設毎に被害の概要を示す。なお、市町村別の被害数の内訳は表-2.2.3に示すとおりである。

(1) 死傷者

この地震では死者・行方不明はなく、宮城県で重傷 43 名（10 市町）、軽傷 621 名（17 市町）、山形県で軽傷 2 名の合計 666 名である（消防庁 8 月 7 日 17 時 15 分現在）。5 月 26 日の地震では、全体で重傷 25 名、軽傷 149 名の合計 174 名であったのに比べると、負傷者数は 3.8 倍にのぼる。負傷者が最も多い町は図-2.2.1 に示すように矢本町の 416 名で、次いで河南町の 70 名、南郷町の 55 名の順になっている。矢本町の負傷者が多かった原因として、震源付近に位置していたこと、人口密度が他の町に比べて高いこと（表-2.2.1 参照）が挙げられる。

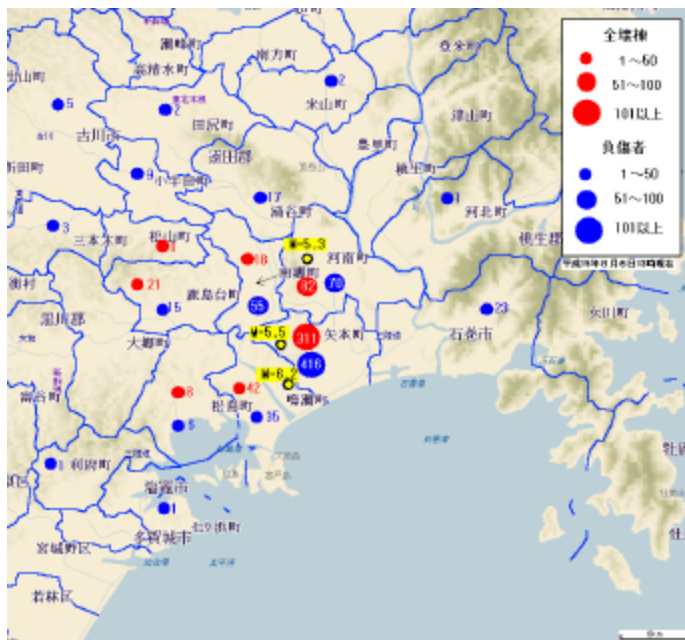


図-2.2.1 町別の負傷者数および全壊棟数の分布

表-2.2.1 被害を受けた主な町の基本情報

町名	人口 (人)	世帯数	面積 (km ²)	人口密度 (人/km ²)
矢本町	32,025	10,688	49.81	643
河南町	18,080	5,075	69.33	261
鳴瀬町	11,719	3,291	52.05	225
南郷町	11,901	4,233	63.17	188
鹿島台町	14,220	4,200	54.05	263
松島町	17,144	5,413	54.00	317

各町の HP よりデータを集計

(2) 住宅・建物

住宅被害は、全壊 489 棟、半壊 1,248 棟、一部破損 6,999 棟で、5 月 26 日の宮城

県沖の地震と比べると非常に多かった。岩手県で一部破損住家が1棟あったのを除く残りはすべて宮城県内である。特に矢本町では、全壊311棟、半壊559棟、一部破損2,384棟という大きな被害を出した(図-2.2.1参照)。ただし、矢本町HPでは、居住用家屋の全壊または居住不可能なものは143棟、非居住用家屋の全壊は236棟となっており、全壊した家屋のうち40%弱が居住家屋であった。また、矢本町の専用住宅・店舗数は8,890棟(平成10年10月1日現在)であるが、このうち52%が昭和55年以前に建設されたものである。昭和56年5月以前に建てられた建物は現行基準に照らすと耐震性が劣ると言われていることから、矢本町において被害が多かった原因として、震源に近かったということの他に、古い建物が多かったことも一因として挙げられるかもしれない。

住宅以外の建築物等の被害は次のとおりである。河南町では、広淵の公立深谷病院の西棟が半壊、北村の北村小学校校舎が全壊等、多くの施設で被害が発生した。矢本町では、矢本第一小学校、矢本西小学校で壁のせん断亀裂、外壁モルタルの落下等の被害があった他、ブロック・岩塀の破損倒壊が1,026箇所が発生した。鹿島台町の役場庁舎、国保病院、鹿島台小学校等が被害を受け、ブロック塀35箇所の倒壊が報告されている。涌谷町では、国保病院の壁亀裂、段差、地盤沈下被害が、文教施設では、涌谷第一・第二・第三小学校、涌谷・籠岳中学校等19箇所の被害が報告されている。また、ブロック塀の倒壊が51箇所にのぼっている。鳴瀬町では140箇所のブロック塀の倒壊が報告されている。

(3) 河川

鳴瀬川水系の鳴瀬川、吉田川、北上川水系の北上川、旧北上川、江合川、磐井川の2水系70箇所(国土交通省東北地方整備局 H15.7.29 19時30分現在)において被害が報告されている。特に震源に近い鳴瀬川の被害が大きかった。被害の大部分は堤防の縦横断クラックやのり面崩壊などである。

(4) 港湾・空港

石巻港の雲雀野地区-13m岸壁、大曲地区-2m物揚場、釜地区の臨港道路で被害があったことが報告されている。被害の種類はエプロンの沈下、段差や側溝付近の噴砂などであるが、施設の使用には影響はなかった。

空港には被害がなかった。

(5) 鉄道

7月26日7時14頃、JR石巻線前谷地駅構内において、女川発小牛田行の4両編成の普通列車が脱線した。先頭車の前台車の第1,2軸及び3両目の前台車の第1,2軸の合計4軸が脱線した。乗客は10名であったが、死傷者はでなかった。

東北新幹線は仙台 八戸間で上下線とも、地震直後から一時運転を見合わせたが、26日10時30分に注意運転にて運行を再開した。施設に被害はなかった。

(6) 道路

有料道路では、三陸自動車道の鳴瀬奥松島 - 石巻河南間および仙台松島道路の松島大郷 - 鳴瀬奥松島間で路面亀裂、一部盛土崩壊が発生し、通行規制が実施された。

一般国道では、国道4号線の名取市、国道45号の鳴瀬町および国道108号の河南町で被害が発生した。被害の種類は、路肩沈下（名取市）、路肩陥没・段差、落石の恐れ（鳴瀬町）、盛土ブロック積倒壊の恐れ（河南町）である。

地方道の被害では、地震後、22箇所の交通規制が行われたが、8月7日13時現在では6箇所（主要地方道2箇所、一般県道4箇所）が引き続き規制継続中である。規制の理由は、路面の亀裂・地割れ、崖崩れ、路面陥没、のり面崩壊、周辺建物の倒壊の恐れ、落橋の恐れ等である。

(7) 土砂災害

宮城県内では、急傾斜地等の被害が13自治体89箇所、地すべり1箇所、砂防施設の被害2箇所となっている。

河南町北村では、丘陵頂部を切土造成した斜面が崩壊し、土砂がおよそ100mにわたって流れ出した。流出した土砂は斜面下の水田を横断して道路にまで達したが、道路反対側にあった家屋には被害はなかった。

(8) ライフライン

地震により水道が断水し、最大13,925戸に達した。中でも被害が大きかったのは、河南町5,035戸、鹿島台町4,066戸等であるが、7月30日に全面復旧した。

電気は地震発生直後、最大で約115,000戸で停電したが、同日23時15分に復旧した。

(9) 被害額

この地震による宮城県における被害額（一般住宅を除く）は、平成15年8月7日13時00分現在、約263億円である（表-2.2.2参照）。

(10) その他

女川原子力発電所、石油コンビナートなどには異常は見られなかった。

地震が発生した当日の7月26日に被害の大きい鹿島台町、南郷町、矢本町、河南町、鳴瀬町の5町に災害救助法が適用された。また、8月5日に被災者生活再建支援法の適用が決まった。

表-2.2.2 被害額の状況（一般住宅を除く）

区 分	箇所数	被害額（百万）
土木施設被害	472	12,117
産業関係被害	1,612	5,418
文教施設被害	268	2,318
保健福祉関係被害	63	6,140
その他公共施設被害	37	298
合 計	2,452	26,292

表-2.2.3 被害一覧表（8月7日17時15分現在、消防庁調べ）

災害区分		単位	5月26日の	7月26日の
人的被害	死 者	人	0	0
	行方不明者	人	0	0
	重 傷	人	25	43
	軽 傷	人	149	623
	負傷者計	人	174	666
住家被害	全壊	棟	2	489
	半壊	棟	21	1,248
	一部破損	棟	2,342	6,999
	住家被害計	棟	2,366	8,736
非住家	公共建物	棟	207	19
	その他	棟	518	848
その他施設	文教施設	箇所	888	265
	病 院	箇所	91	11
	道 路	箇所	173	309
	橋 梁	箇所	11	2
	河 川	箇所	40	1
	港 湾	箇所	48	4
	砂 防	箇所	3	2
	清掃施設	箇所	16	
	崖くずれ	箇所	0	
	鉄道不通	箇所	9	
	被害船舶	隻	4	
	水 道	戸	2,809	13,925
	電 話	回線	0	
	電 気	戸	7	100,000
	ガ ス	戸	2,931	
	ブロック塀	箇所	15	
その他		43	5	
火災件数	建 物	件	3	1
	危険物	件	0	
	その他	件	1	2
	計	件	4	3

【第2章の引用・参考文献】

- 1) 国土交通省東北地方整備局：宮城県北部を震源とする地震による東北管内情報について（第27報），<http://www.thr.mlit.go.jp/>
- 2) 国土交通省：宮城県北部を震源とする地震による被害について（第4報），
<http://www.mlit.go.jp/bosai/disaster/bosai.htm>
- 3) 消防庁：宮城県北部を震源とする地震（第28報），
<http://www.fdma.go.jp/html/infor/030726MiyagiJishin28.pdf>
- 4) 消防庁：宮城県沖を震源とする地震（第27報），
<http://www.fdma.go.jp/html/infor/030526Miyagi.PDF>
- 5) 宮城県災害対策本部：宮城県北部連続地震による被害について（第20報），
<http://www.pref.miyagi.jp/kikitaisaku/saigai/0726saigai22.pdf>
- 6) 河南町：河南町内の公共施設などの被害状況，
http://www.town.kanan.miyagi.jp/04000_saigai/shisetuhigai.htm
- 7) 鹿島台町：被災状況一覧（8月3日現在），
http://www.town.kanan.miyagi.jp/04000_saigai/shisetuhigai.htm
- 8) 鳴瀬町：町の基本情報，<http://www.town.naruse.miyagi.jp/>
- 9) 涌谷町：宮城県北部連続地震による被害について，
<http://www.town.wakuya.miyagi.jp/Internet/saigai/2003.7.26higai.htm>
- 10) 南郷町：南郷町ホームページ，<http://www.town.nangou.miyagi.jp/index.html>
- 11) 矢本町：地震災害による避難場所一覧と災害被害概要，
http://www.town.yamato.miyagi.jp/saigai_hinanjo_0803.html

3. 地形・地質

3.1 地形・地質の概要

(1) 地形

今回の地震による被害は、主に宮城県遠田郡南郷町、桃生郡河南町、鳴瀬町、矢本町、志田郡鹿島台町で発生している。これらの町は仙台市から約 40km 北東に位置し、仙台湾北側にある石巻湾北岸部の平地～丘陵地に位置する。図-3.1.1 に被災地周辺の地形分類図を示す。周辺には奥羽山地から東方に延びた陸前丘陵に属する丘陵地が分布し、さらに東側の三陸海岸沿いには牡鹿半島に続く北上山地南端部が分布する。陸前丘陵に属する丘陵は、籠岳丘陵を除くほとんどが標高 100m 以下の小起伏丘陵地であり、傾斜も比較的緩やかである。また、籠岳丘陵、旭山丘陵、松島丘陵は大松沢平地を囲むような形で同心円状に分布している。

平地・低地には、それぞれ吉田川、鳴瀬川、江合川、迫川、北上川が蛇行しながら石巻湾に流下している。平地・低地はこれら河川の運搬・堆積作用により丘陵地や山地の間を埋める形で形成されている。また海岸部には浜堤の発達した石巻海岸平野が分布する。

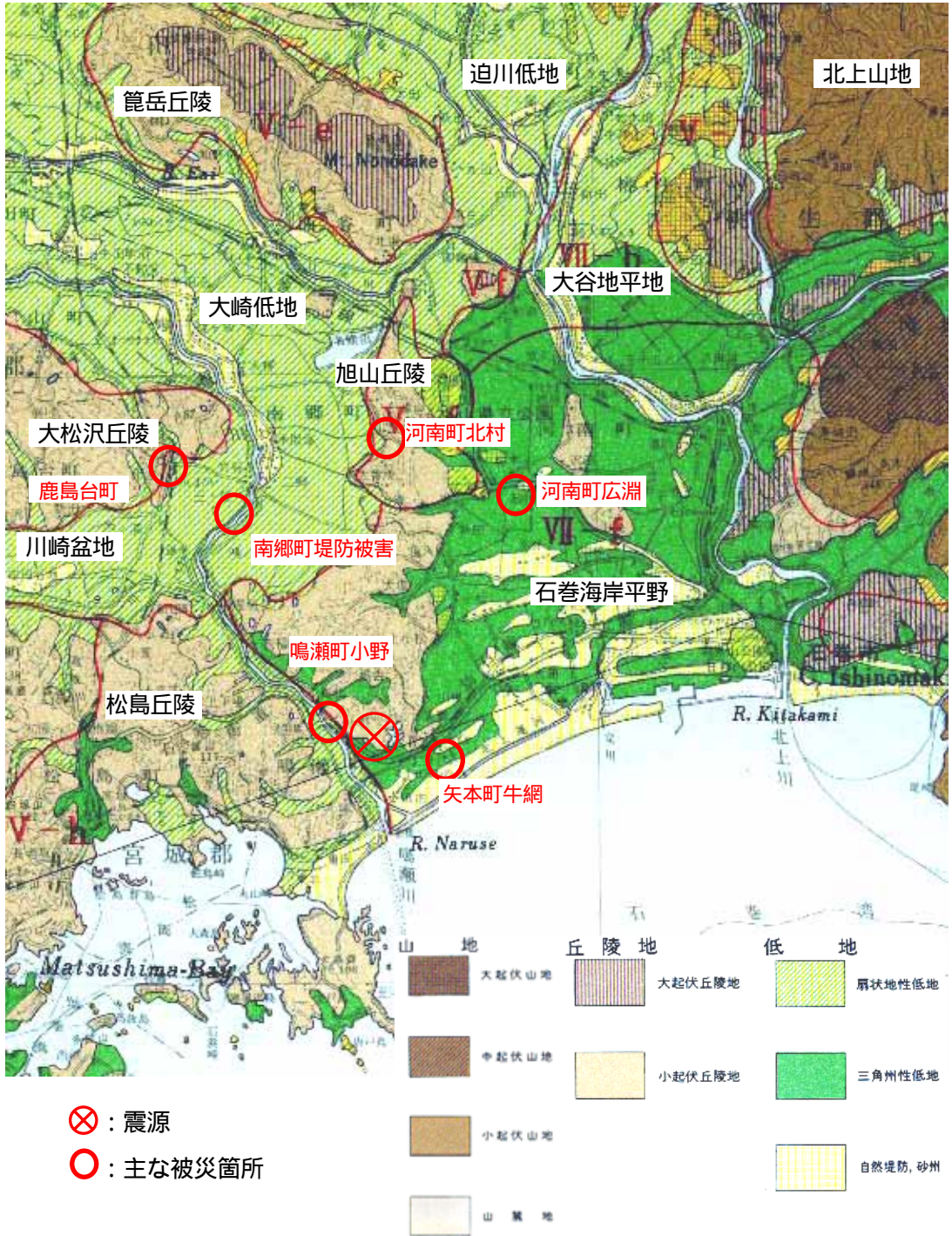
表-3.1.1 に主な被害地とそれぞれが属する地形分類を示す。

表-3.1.1 被害地と地形分類

被災箇所	主な被害	地形分類
河南町広淵	家屋被害	三角州性低地
河南町北村	土砂流動	丘陵地
南郷町・鹿島台町	堤防被害、液状化	扇状地性低地
鳴瀬町小野	橋梁被害	扇状地性低地
矢本町牛網	液状化	三角州性低地

(2) 地質

陸前丘陵は主として新第三紀中新世の固結堆積物および火山性堆積物からなる。図-3.1.2 に示すように、旭山～鳴瀬町小野の丘陵南北約 10km にかけて今回の地震の震源断層とも言われている旭山撓曲が分布している。この旭山撓曲を境として丘陵の東側斜面には新第三紀鮮新世の半固結堆積物が分布する。また低平地部では大小河川の堆積作用により、粘土・シルト・砂・礫・泥炭からなる沖積層が分布している。沖積層は厚く、場所によっては層厚 40～70m に達するといわれる。



縮尺: 1/20 万

図-3.1.1 被災地の位置と周辺の地形 (文献 2 に加筆)

表-3.1.2 旭山撓曲の諸元（「日本の活断層」³⁾より）

(中田 高・今泉俊文；太田陽子／今泉俊文・平野信一)

1 断層 番号	2 断層 名	3 図 幅 番号	4 確 実 度	5 活 動 度	6 長 さ km	7 走 向	8 傾 斜	9 断層形態	10 変位基準	11 年 代 10 ⁴ 年	12 断層変位			13 平均変 位速度 m/ 10 ³ 年	14 備 考・文 献
											上 成 隆 起 m	下 分 離 m	横 ずれ 分 き m		
①	上品山西	10	III		4	NNE		高度不連続	丘陵斜面		E				
②+	加護坊山—麓 岳山 ¹⁾	13	III		12	NS~ WNW		高度不連続	丘陵斜面		SW				
③+	長町—利府 線 ²⁾	14	III	(5)		NE		高度不連続	丘陵斜面		NW				
④+	旭山撓曲 ⁴⁾	14	II	B~C	8	NS		高度不連続	丘陵高度		W(20)				



図-3.1.2 旭山撓曲の位置
(「日本の活断層」³⁾より)

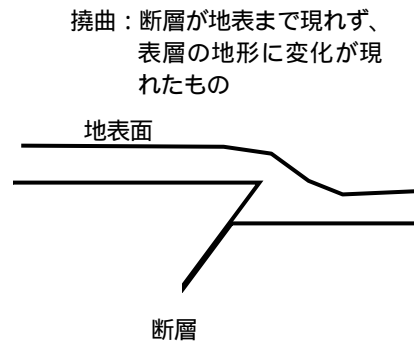


図-3.1.3 撓曲の模式図

【旭山撓曲(図-3.1.2、及び表-3.1.2 参照)】

「日本の活断層」による旭山撓曲を含めた周辺地域(石巻)の説明を以下に示す。

「この地域では旭山の東縁を限るように撓曲構造が推定されているが、活動度は低い。さらに、**確実度** の断層が数本認められるほかは、**顕著な活断層は見られない。**」

3.2 河南町広淵周辺の地形・地質

公立深谷病院や家屋に大きな被害があった河南町広淵地区は石巻海岸低地の旭山丘陵寄りに位置し、集落は国道108号線沿いに集まっている。

付近の地形は概ね平野部に分類されるが、集落を南北に縦断して発達微弱な自然堤防が小河川沿いに分布している。被害を受けた公立深谷病院の位置もこの自然堤防の分布域にあたる。また石巻海岸低地に発達している浜堤の最後列が東西に横断する形で分布している。

図-3.2.1 に広淵周辺の地形区分を示す。広淵周辺は、集落の北側を取り巻くように丘陵地が分布している。この丘陵地は、半固結堆積物である新第三紀鮮新世の亀岡層（礫岩・砂岩・凝灰岩・亜炭・シルト岩）と竜の口層（砂岩・シルト岩・凝灰岩）から構成されている。

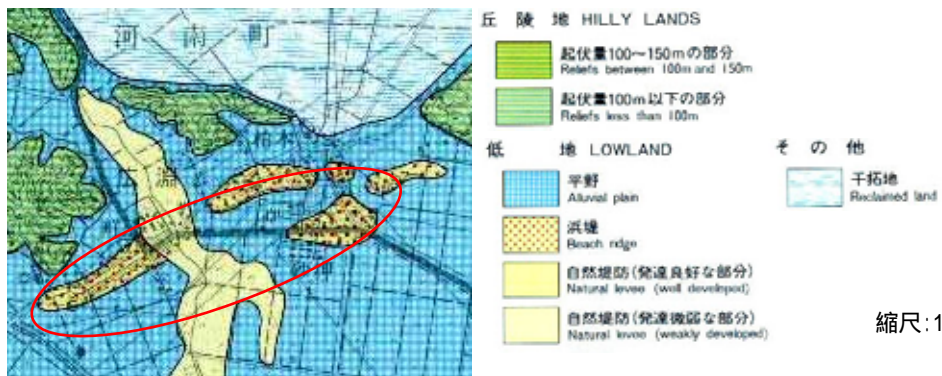


図-3.2.1 広淵周辺の地形区分（文献1より抜粋）

3.3 河南町北村周辺の地形・地質

図-3.3.1～図-3.3.2 に河南町北村周辺の地形図及び地質図を示す。北村地区では斜面崩壊・流動、崖崩れ、家屋被害、道路陥没等の多くの被害が生じた。特に高さ約20～30mの斜面が崩壊・流動（築館と同様に高速土砂流動が生じたとも言われている）したのも本地域である（図中の赤丸）。

周辺の地形は、旭山（標高 174m）を中心とする旭山丘陵から成っており、被害もこの丘陵地で生じている。丘陵は谷筋が発達しており、民家の多くが谷筋に沿って建てられている。西側の端部には段丘が認められる。また東側斜面より西側斜面の方が傾斜がきつい傾向がある。

周辺の地質は、丘陵東側と西側では大きく異なる。東側では新第三紀鮮新世の亀岡層と竜の口層が分布し、西側では新第三紀中新世の三ツ谷層（偽層砂岩）が分布する。丘陵上部では火山泥流堆積物が分布している。

崩壊した斜面の上部では、標高 30m 付近の尾根を平坦化し、水田・畑として用いていた。崩壊前の斜面はおよそ 15～20°であったと思われる。

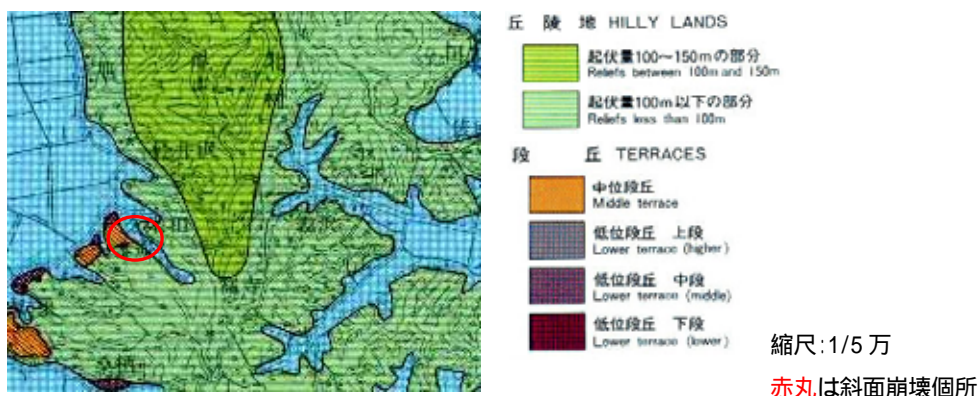


図-3.3.1 北村周辺の地形区分(文献1より抜粋)

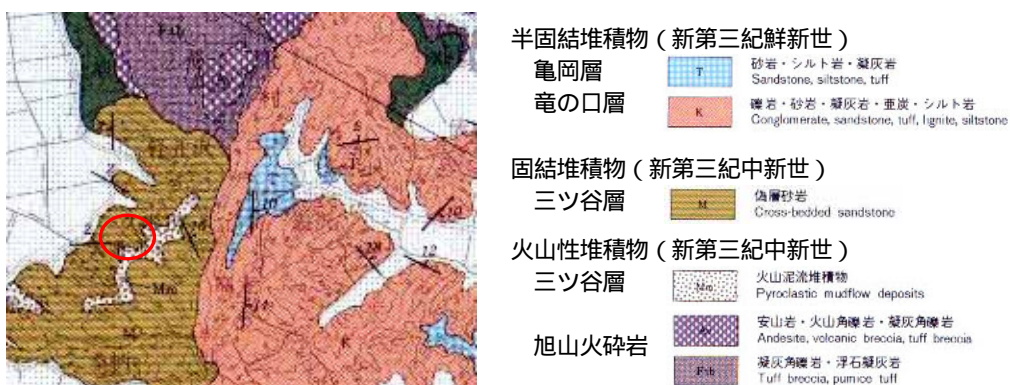


図-3.3.2 北村周辺の地質区分(文献1より抜粋)

3.4 鳴瀬川(堤防被災箇所)周辺の地形・地質

本地区では鳴瀬川の堤防が大きな被害を受けた。また堤防被災箇所付近の南郷町二郷の集落では、液状化現象を示す噴砂跡を民家の敷地内で確認した。

当地区は図-3.4.1に示すように、鳴瀬川13~14km付近に当たる(図下方が下流側)、鳴瀬川は奥羽山地に水源を発し、大崎低地を江合川と平行して西方に流れた後、丘陵に沿って回り込んで南方に流下し、本地区下流で吉田川と合流し、並走しながら石巻湾に流入している。鳴瀬川は当地区の周辺で現在も小さく蛇行しているが、自然堤防や旧河道の分布から、以前はかなり蛇行していたと思われる。

図-3.4.2に近傍の柱状図⁴⁾を示す。これによると、表層~GL-10mまでは河道の変動に伴って自然堤防や後背湿地に堆積したと思われる砂、シルト、腐植土が分布する。砂層では液状化強度試験が実施されており、上部で $R_L=0.266$ 、下部で $R_L=0.342$ と比較的高い値を示す。その下位には海成と見られる非常に軟質な粘性土がGL-10~30mまで厚く堆積し、その下位に洪積層を挟んだ後にGL-40m付近から基盤岩が確認されている。

噴砂が確認された地点は自然堤防の分布域に当たり、自然堤防を構成する砂が液状化した可能性が考えられる。また河川堤防も、ほとんどが自然堤防あるいは旧河道上にあるが、噴砂は見られなかった。今回なぜ局部的に被害を受けたのかについては、今後の調査検討が必要と思われる。

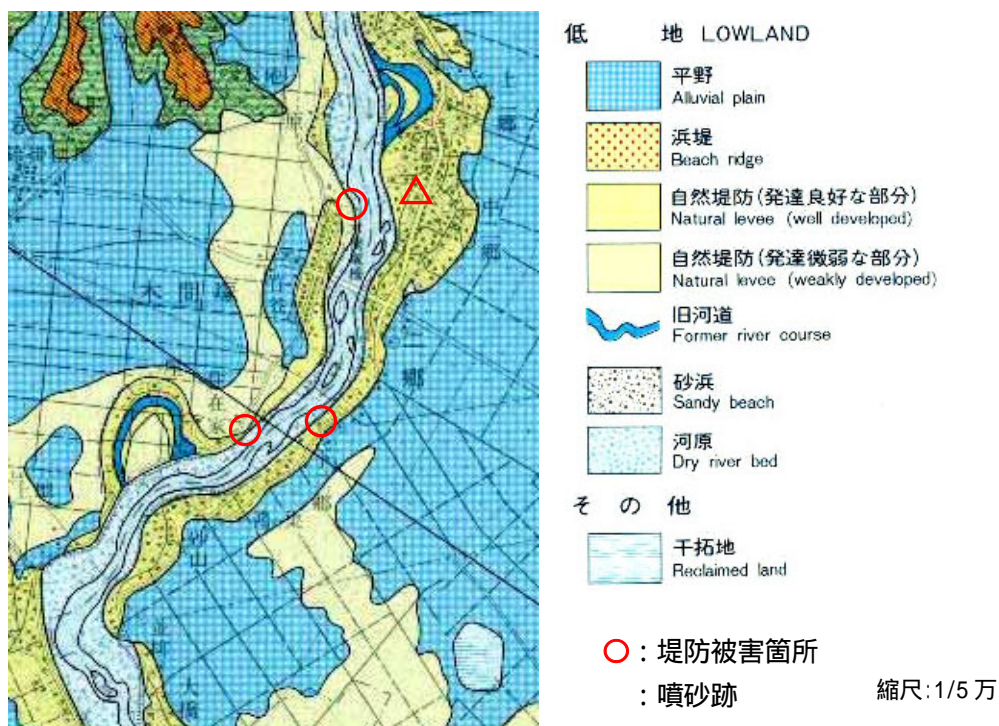
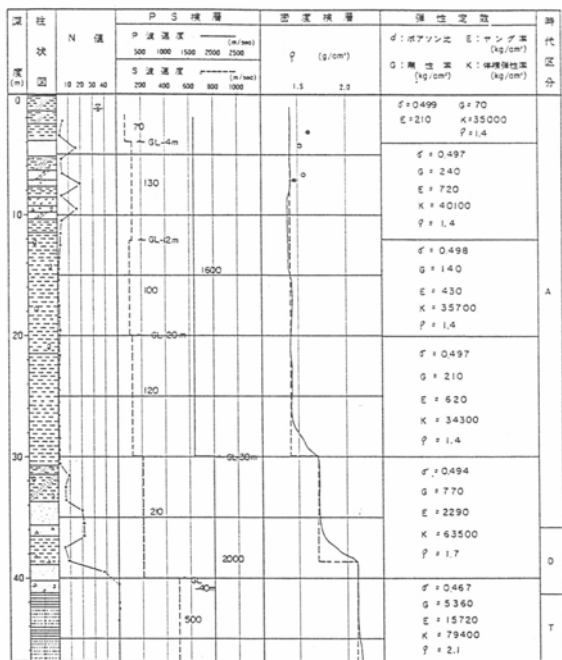


図-3.4.1 南郷町・鹿島台町(堤防被災箇所)周辺の地形区分(文献1より抽出)



$R_L=0.266$

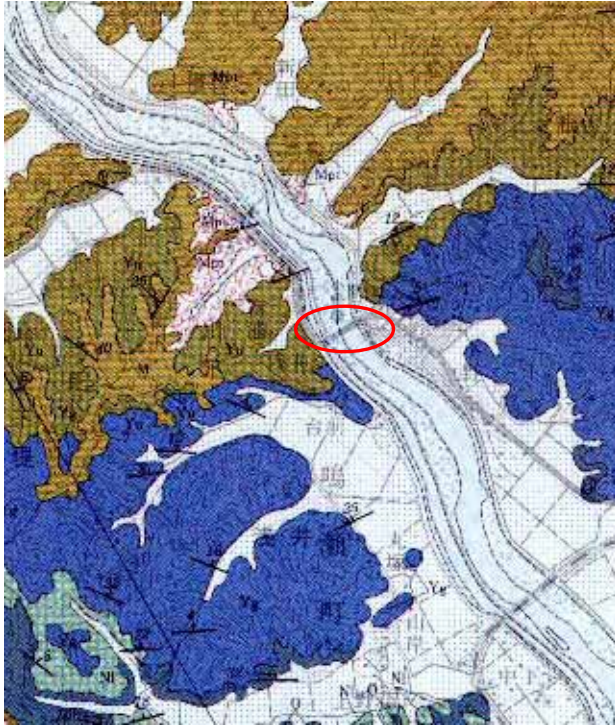
$R_L=0.342$

図-3.4.2 近傍の既往柱状図(鹿島台町水向塚)⁴⁾

3.5 鳴瀬町小野周辺の地形・地質

当地区は本震の震源に非常に近い。被災した小野橋は鳴瀬川の河口約 4km に位置しており、川の両岸には標高 50~70m の丘陵地が迫っている。丘陵は鳴瀬川と直交向に谷が発達しており、谷奥部まで平地が入り込んでいる。

小野周辺の地質図を図-3.5.1 に示す。両岸の丘陵は新第三紀中新世の偽層砂岩、凝灰質砂岩、シルト岩などからなる。また低平地部には表層に沖積層が堆積している。また図-3.5.2 に近傍の柱状図⁴⁾を示す。この柱状図によると、表層~GL-5m までは河川堆積物と思われる砂、シルト、腐植土が分布する。その下位に N 値 30 以上の締まった砂が層厚 3m 弱で分布する。GL-10~20m は沖積の砂・粘性土、洪積の砂質土を挟むが、粘性土は軟質であり、砂質土の締まりの程度は緩い~中位である。また基盤岩は GL-22m 付近から分布する。



固結堆積物（新第三紀中新世）

三ツ谷層



偽層砂岩
Cross-bedded sandstone

宿浦層



凝灰質砂岩
Tuffaceous sandstone

矢上層

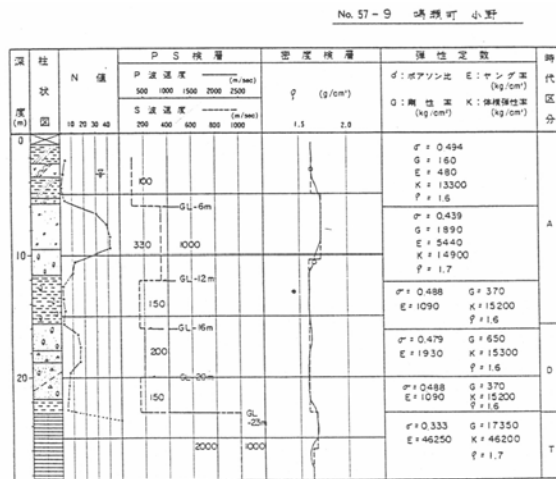


シルト岩+珪藻質シルト岩
Siltstone, diatomaceous siltstone

縮尺: 1/5 万

赤丸は小野橋

図-3.5.1 小野周辺の地質区分（文献1より抜粋）



$R_L=0.248$

$R_L=0.314$

図-3.5.2 近傍の既往柱状図（鳴瀬町小野）⁴⁾

3.6 鳴瀬町牛網周辺の地形・地質

JR 石巻線の南側に位置する鳴瀬町牛網地区では5月26日の地震に引き続き、液状化による噴砂跡が確認された。周辺の地形区分を図-3.6.1に示す。

当地区は石巻海岸平野の西端部に位置し、鳴瀬川の河口に近い場所にある。石巻海岸平野は浜堤の発達が著しく、当地区周辺にも数列の浜堤が確認されている。また浜堤の間には、砂・泥などが堆積している。

噴砂が確認された地点は、海岸線から約1km内陸部の水田や畑の中であり、浜堤と浜堤の間の緩く堆積した砂が液状化して噴砂したのではないかと考えられる。

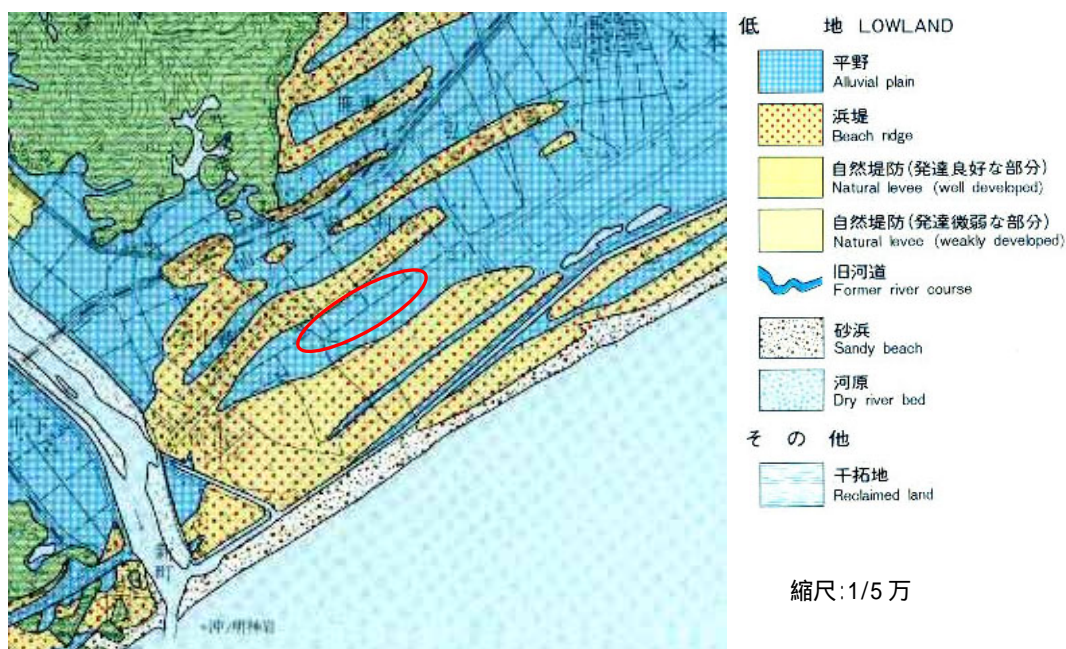


図-3.6.1 牛網周辺の地形区分（文献1より抜粋）

3.7 鹿島台町周辺の地形・地質

鹿島台町では家屋等の建物に多くの被害を受けた。特に国保病院（RC3階建）では壁面のクラックや柱の破壊等の被害が生じた。また町役場庁舎でも壁にクラックが生じる被害を受けた。

鹿島台町市街地は大松沢丘陵の東端部に位置し、丘陵部と平地部の境界付近に町が開けている。国保病院は平地部側に位置している。町の西側にある丘陵は標高40～60mで、他の丘陵と同様に谷が発達しており、谷を埋める形で平地が谷奥部まで入り込んでいる（図-3.7.1参照）。

丘陵の地質として、裾野部は凝灰質のシルト岩・砂岩からなる新第三紀中新世の鹿島台層が分布し、丘陵上部には更新世の湊花層（礫岩、砂岩、凝灰質シルト岩）が分布する（図-3.7.2参照）。

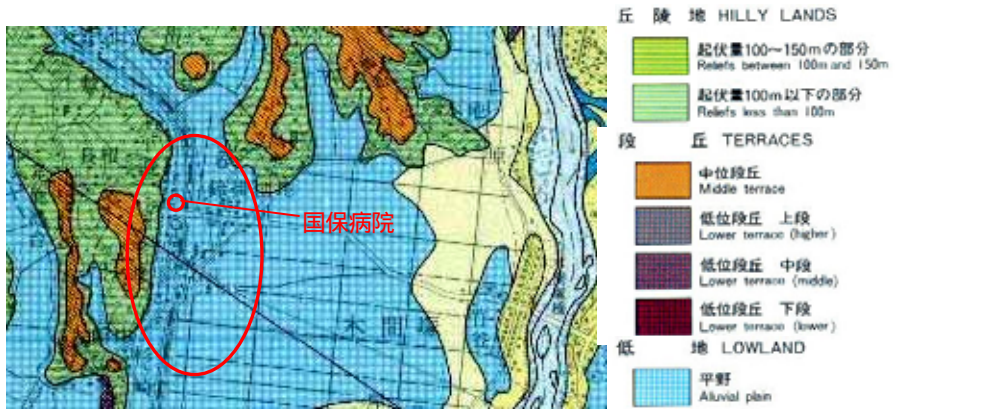


図-3.7.1 鹿島台町周辺の地形区分（文献1より抜粋）

縮尺:1/5万



縮尺:1/5万

図-3.7.2 鹿島台町周辺の地質区分（文献1より抜粋）

【第3章の引用・参考文献】

- 1) 宮城県：5万分の1土地分類基本調査 - 松島（地形分類図、表層地質図），1979
- 2) 宮城県：20万分の1土地分類図 - 宮城県（地形分類図），1970
- 3) 東京大学出版会：新編 日本の活断層 - 分布図と資料，1991
- 4) 宮城県：宮城県地震地盤図作成調査報告書，1988

4.地震被害の調査結果

4.1 三陸自動車道

三陸自動車道は地震直後は通行止めとなり、翌 7/27 の am7:00 頃に開通したが速度は 50km/h に規制されていた。特に鳴瀬川から石巻までの間で、路面の段差や路肩の小崩壊などが生じていた。段差は主に橋台、ボックスと盛土の継目で生じていた。段差の大きさは概ね 10～30cm と考えられる。



写真-4.1.1 橋台、ボックスと盛土の継目で段差が生じていた（ガードレールに段差）



写真-4.1.2 同上



写真-4.1.3 段差は矢本～石巻の間でいくつもあった
(7/27AM7:00 頃開通、50km 規制)

4.2 河南町広淵地区

河南町広淵地区は調査した地点の中で、建物被害が特に目立った地域である。調査地点を図-4.2.1に示す。写真-4.2.1は広淵を西から望んだ空中写真である。ブルーシートを被った家屋が点々と見られ、建物被害の大きさを物語っている。



図-4.2.1 河南町広淵における建物被害調査地点



写真-4.2.1 地震後の広淵地区全景
ブルーシートで屋根を補修した家が目立つ
写真は集落を西側から空撮したもの

写真撮影：(株)八州

広淵地区では、写真-4.2.2～写真-4.2.5 に示すように、木造建物の一階部分の崩壊・傾斜、外壁の剥落などの被害があった。また、写真-4.2.6 に示すような石積塀の倒壊が多数見られた。被害があったのは木造建物だけではなく、RC 建物にも被害が生じた。写真-4.2.7 は大きな被害があった公立深谷病院の西棟の外観である。4 階建ての RC 建物であり、柱にせん断亀裂が生じていた。写真-4.2.8～写真-4.2.9 はせん断亀裂の生じた 2 階部分の柱である。



写真-4.2.2 家屋の被災状況
(国道 108 号沿い)



写真-4.2.3 全壊した店舗



写真-4.2.4 店舗一階部分のせん断変形



写真-4.2.5 外壁が剥落した倉庫



写真-4.2.6 石塀の倒壊



写真-4.2.7 公立深谷病院西棟
4階建のRC造建物
1969年に建設



写真-4.2.8 公立深谷病院西棟
柱のせん断亀裂



写真-4.2.9 公立深谷病院西棟
柱のせん断亀裂

4.3 河南町北村地区

河南町北村地区は旭山（173m）を含む山地部にあり、谷筋や山地と低地の際に沿って集落が分布する地域である。このような地形を反映して、北村地区では斜面被害が目立った。調査地点を図-4.3.1に示す。

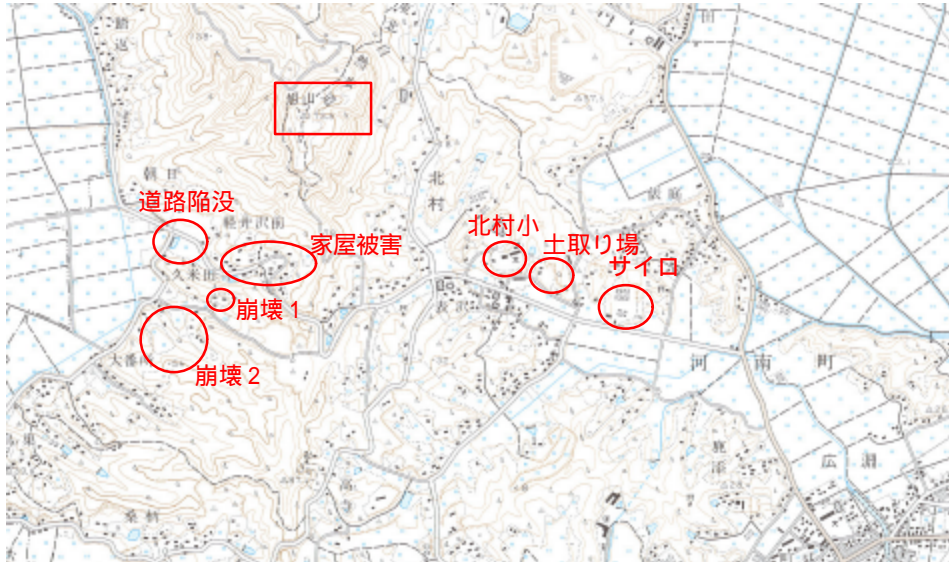


図-4.3.1 被害調査位置図（赤丸で囲んだ地点）

4.3.1 斜面被害

大番所付近（図-4.3.1の崩壊2の地点）において、斜面の崩壊および流動があった。かなり水を含んだ土砂が斜面を流れ下り、斜面下方の水田に堆積していた。写真4.3.1～写真4.3.8に崩壊状況を示す。

崩壊上部は山の尾根を平坦化したような地形となっており、水田や畑として使用されている。崩壊の規模は、おおよそ高さ約20～30m、長さ100～150m程度であった。崩壊土砂の先端部は道路を越え民家の敷地にせまる勢いであった。その民家の住人の話では、「本震直後に恐くなって家を飛び出した。ところが揺れが終わったあと2～3分経過して、正面の斜面が急にすべり出し、あっという間に民家の敷地に迫って来た。」とのことである。地すべりは地震中に発生したのではなく、数分後に揺れが収まった時点で起きたという証言は、今後の発生メカニズムの解明に有益な示唆を与えるのではないと思われる。

崩壊土砂は小礫が混じる粘土質細砂であった。含水はかなり高く足がぬかるむ程であったが、当日までの雨量が多かったこととも関係があると考えられる。崩壊上部の滑落崖を観察すると、表層に粘性土からなる農耕土があり、その下は明確には分からないが地すべり堆積物と似た土質のようであった。局部的に白色の砂も見受

けられた。5月26日の地震により宮城県築館町で発生した土砂流動と形態が類似しているが、今回の斜面崩壊は勾配がもっと大きく、15～20度程度であった。

大番所の北東の久米田付近（図-4.3.1の崩壊1の地点）において、それほど規模は大きくないが斜面崩壊があった。民家裏の高さ約5mの斜面が崩壊したものである（写真-4.3.10～写真-4.3.12）。その他、表沢の土取り場において崖崩れがみられた（写真-4.3.13）。



写真撮影：(株)八州

写真-4.3.1 崩壊地の航空写真(北側より)



写真-4.3.2 崩壊の全景



写真-4.3.3 崩壊堆積物先端付近から上流側を望む



図 4.3.2 推定された崩壊範囲



写真-4.3.4 斜面の最上部
(水田として利用されている)



写真-4.3.5 崩壊先端部の土砂



写真-4.3.6 崩壊した斜面の対面の切土斜面



写真-4.3.7 民家横の崖崩れで現れた空壕



写真-4.3.8 崩壊斜面の頂部の水田

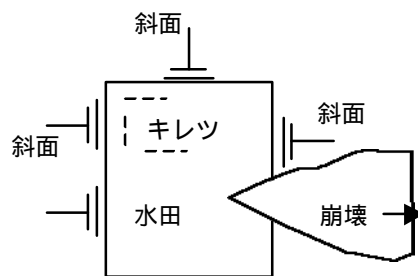


写真-4.3.9 頂部の水田にできた亀裂
斜面と直交方向に多数の亀裂が生じていた。



写真-4.3.10 民家裏での崖崩れ
(崩壊1, 正面)



写真-4.3.11 民家裏での崖崩れ
(崩壊1, 横からの写真)



写真-4.3.12 崩れ落ちた堆積物
(崩壊1)



写真-4.3.13 土取り場での崖崩れ

4.3.2 道路被害

写真-4.3.14～写真-4.3.16には道路に生じた亀裂を示す(図-4.3.1の道路陥没)。この個所は写真-4.3.14の左手が山側であり、右手に溜池があった。元の地形が道路直交方向に緩やかな斜面となっており、道路はその斜面を平坦化して造成されたのではないかと考えられる。溜池側の盛土が移動・陥没したために道路に亀裂・段差が生じたと考えられる。



写真-4.3.14 道路の亀裂、陥没(片盛土が溜池側にはらみ出した)



写真-4.3.15 道路端の陥没部
約45cm沈下



写真-4.3.16 付近の崖崩れ

4.3.3 その他の構造物被害

(1) サイロの座屈

道路会社の所有する石粉サイロが座屈した。写真-4.3.17 に被害の状況を示す。



写真-4.3.17 座屈した石粉サイロ

(2) 北村小学校の被害

北村地区の表沢付近にある北村小学校では校舎が大破する等の大きな被害を受けた。北村小学校の敷地は河南町から山地（旭山の少し南）を横断して南郷町に抜ける道路から少し山手に入ったところの斜面を切盛造成して作られている。

小学校の全景を写真-4.3.18 に示す。同小学校は 1971 年に建設された RC3 階建ての建物である。写真-4.3.19 に示すように、柱にはせん断亀裂が生じていた。また、校庭に切盛境があり、その場所にクラックが生じたとのことであるが、降雨のため調査時には見ることができなかった。校舎の敷地は校庭よりも 3m 程度高くなっており、校庭との間は法面で仕切られている。この法面が校庭側にはらみ出して前面に押し出され、法尻にある U 字溝が狭くなっていた（写真-4.3.20、図-4.3.3）。また法尻付近（水路近く）では、噴砂のような跡がみられたが、液状化によるものかどうかははっきりとは分からない。この他、校庭際の法面のすべり・変形やプールの被害および同校敷地内にある河南町歴史民俗資料館の入口の屋根が落下するなどの被害が見られた（写真-4.3.21～写真-4.3.23）。

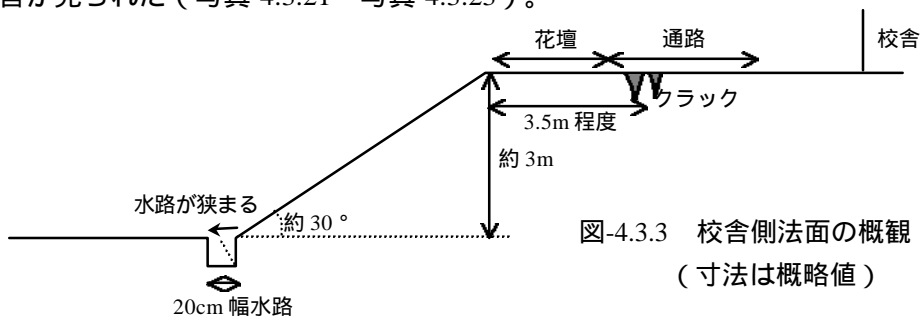


図-4.3.3 校舎側法面の概観
(寸法は概略値)



写真-4.3.18 北村小学校全景

- ・ 1971年に建設されたRC3階建物
- ・ 校庭に切盛境があり、クラックが生じた(住民談)
- ・ 校舎と校庭の間の法面(緑の樹木の部分)が校庭側に変形
- ・ 校庭際の法面(写真手前)も敷地外の方向に変形



写真-4.3.19 北村小学校建物

- ・ 柱のせん断亀裂



写真-4.3.20 北村小学校

- ・ 校舎側の法面の変状。法面が前面に押し出されたためU字溝が狭くなっている。
- ・ 法尻付近(水路近く)に噴砂のような跡があった(上写真)





写真-4.3.21 北村小学校校庭
・校庭際の法面の亀裂
（写真右側が法面）。
・盛土の肩の部分に亀裂が入っ
ている。
・写真奥の藤棚も傾いている。



写真-4.3.22 校庭横のプールの
被害



写真-4.3.23 河南町歴史民俗
資料館
入口の屋根が落下

(3) 付近の集落の被災状況

北村小学校付近の集落の被災状況を写真-3.2.24～写真-3.2.26 に示す。



写真-4.3.24 集落の被災状況（その1）



写真-4.3.25 集落の被災状況（その2）



写真-4.3.26 石積み塀の崩壊

4.4 鳴瀬川堤防

調査を行った鳴瀬川堤防の被災箇所を図-4.4.1 に示す。主な被害状況は次の通りである。

右岸 13.0km 付近（図-4.4.2 および写真-4.4.1～写真-4.4.13）

堤内側へのすべり破壊、天端の沈下、法面のクラック

右岸 14.8km 付近（写真 4.4.14～写真-4.4.22）

天端の沈下、法面のクラック、堤外側法面のはらみ出し、堤内側法尻護岸コンクリートの破壊

左岸 13.4km 付近（写真 4.4.23～写真-4.4.25）

堤内側へのすべり破壊、天端の沈下、法面のクラック

大きな被害は 13～15km の間で発生している。被災箇所は地形的には鳴瀬川の自然堤防に分類される個所に分布している。このうち右岸 13.0km 付近は旧河道に位置する考えられる。

右岸 13.0km 付近と左岸 13.4km 付近はなかでも被害が大きく、堤体が大きく破壊していた。

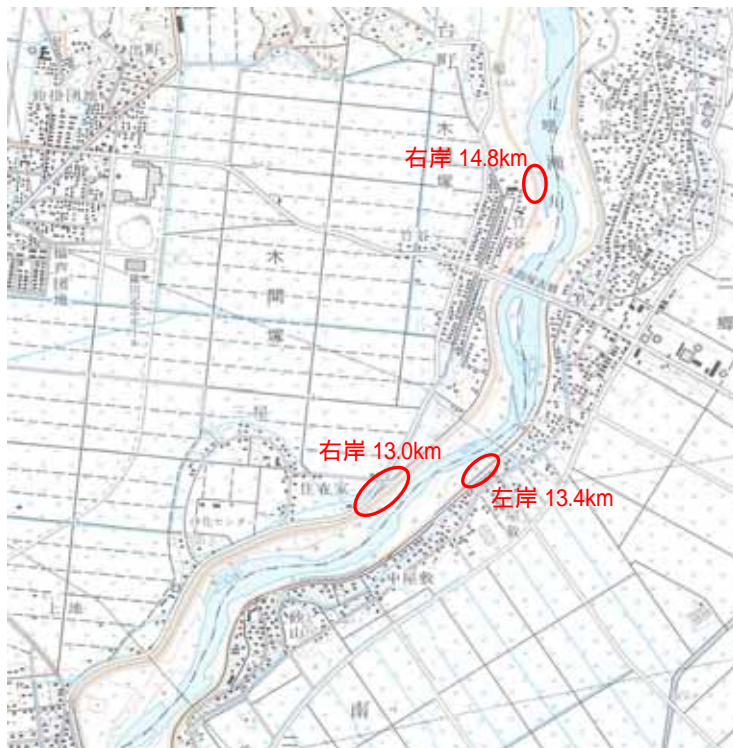


図-4.4.1 鳴瀬川堤防の主な被災箇所



写真-4.4.1 鳴瀬川右岸 13.0km 付近の全景写真

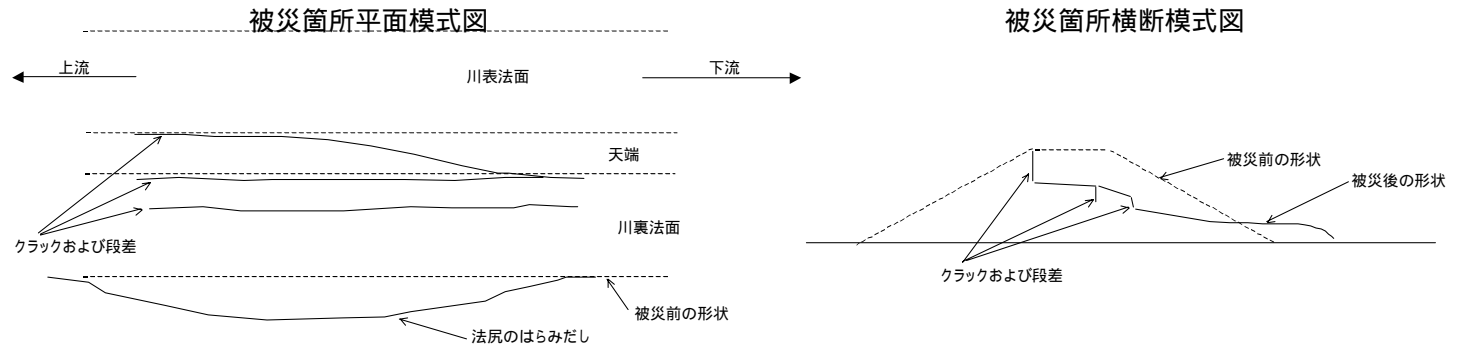


図-4.4.2 鳴瀬川右岸 13.0km 付近の堤防の被災形態



写真-4.4.2
鳴瀬川右岸 13.0km 付近
下流から崩壊部を望む



写真-4.4.3
鳴瀬川右岸 13.0km 付近
川裏法面中腹から崩壊部を望む



写真-4.4.4
鳴瀬川右岸 13.0km 付近
川裏法面付近のクラックの近景



写真-4.4.5

鳴瀬川右岸 13.0km 付近

川裏法肩付近のクラックおよび
段差を下から望む



写真-4.4.6

鳴瀬川右岸 13.0km 付近

川裏法面中腹付近のクラック
および段差



写真-4.4.7

鳴瀬川右岸 13.0km 付近

崩壊部上流側。川表法肩付近に
クラック(段差)が発生し、天端
が沈下・陥没している。

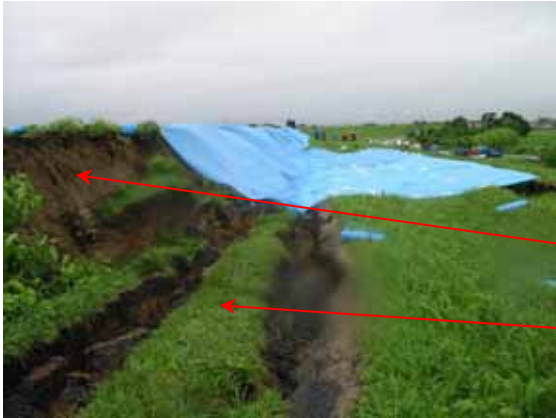


写真-4.4.8

鳴瀬川右岸 13.0km 付近
崩壊部を上流側から望む

川表法肩付近にクラック

天端（沈下して斜路のようになっている）



写真-4.4.9

鳴瀬川右岸 13.0km 付近
崩壊部より上流側の被害をうけていない堤防



写真-4.4.10

鳴瀬川右岸 13.0km 付近
上流側法尻部（被害なし）



写真-4.4.11

鳴瀬川右岸 13.0km 付近
上流側から崩壊部法尻部を望む
(法尻がはらみ出して側道をふさいでいる。なお、隆起等はみられない)



写真-4.4.12

地震翌日の復旧状況



写真-4.4.13

同上



写真-4.4.14 鳴瀬川右岸 14.8km 堤内側天端付近の亀裂



写真-4.4.15
鳴瀬川右岸 14.8km
堤内側法尻付近のはらみ出し



写真-4.4.16
鳴瀬川右岸 14.8km
堤内側法面からの染み出し



写真-4.4.17
 鳴瀬川右岸 14.8km
 堤外側天端付近の沈下と亀裂



写真-4.4.18
 鳴瀬川右岸 14.8km
 堤外側法尻付近の護岸コンクリートに
 生じた亀裂

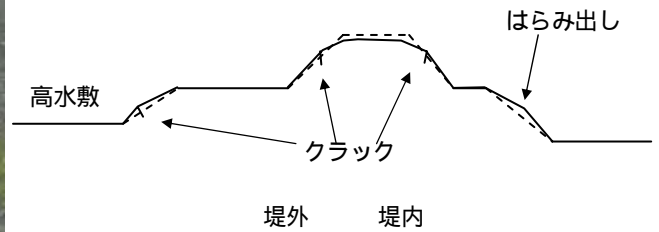


写真-4.4.19
 鳴瀬川右岸 14.8km
 堤外側法尻付近の護岸コンクリートに生じた
 亀裂



写真-4.4.20
鳴瀬川右岸 14.9km 付近
川表護岸上部に亀裂
(上流を望む)



写真-4.4.21
鳴瀬川右岸 14.9km 付近
護岸に亀裂
(下流を望む)



写真-4.4.22
鳴瀬川右岸 14.9km 付近
亀裂による段差が約 40cm



写真-4.4.23
 鳴瀬川左岸 13.4km
 堤内側天端付近の沈下と亀裂

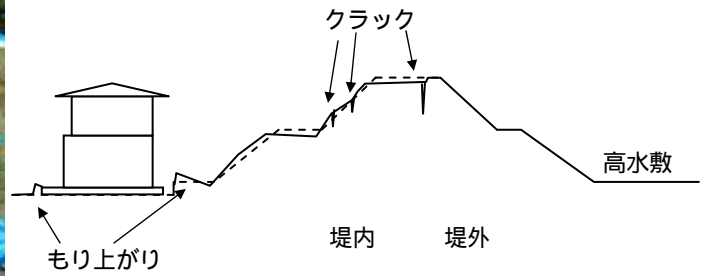


写真-4.4.24
 鳴瀬川左岸 13.4km
 堤内側天端付近の亀裂



写真-4.4.25
 鳴瀬川左岸 13.4km 天端の沈下



写真-4.4.26
鳴瀬川左岸 13.4km
法面の亀裂



写真-4.4.27
鳴瀬川左岸 13.4km
堤内側法尻の盛上がり



写真-4.4.28
鳴瀬川左岸 13.4km 堤防法尻
土間コンクリート前面の盛上がり

4.5 鳴瀬町小野地区

当地区は鳴瀬川と吉田川が東西の山地を分ける様に南東方向に流れており、小野橋付近では両側に山地が迫っている（図-4.5.1 参照）。鳴瀬川に架かる小野橋と吉田川に架かる西小野橋は2橋梁の全長がおよそ350m程度である（写真-4.5.1）。

鳴瀬川に架かる小野橋は橋長約248mであり、昭和11年に架橋された。この橋では、橋の桁端で開口および段差が生じたため、通行止めとなった。右岸橋台で約23cm桁が橋軸方向に移動したため、それが隣の橋桁を押しするような格好となり、橋桁の移動が伝播していった。橋桁の移動のため、支承が破壊して桁が沓座から外れ落ちた状態になった（写真-4.5.2～写真-4.5.6）。左岸側の橋台は橋桁に押されて、橋桁のコンクリートが破損するとともに、左岸側の橋桁は相対的に圧縮を受けて、欄干の一部部材が座屈した（写真-4.5.7 および写真-4.5.9）。また、小野橋の中央部では、地震中に欄干の一部が抜けて元に戻る際に同じ場所に戻らずに、ずれたり、部材どうしがぶつかって座屈するといった現象が見られた（写真-4.5.8）。

この橋には落橋防止装置や桁かかり長を長くするなどの落橋防止対策が施されていたため、落橋には至らなかった。1978年に起こった宮城県沖地震では、写真-4.5.10に示すように北上川に架かる錦桜橋が落橋していることを考えると、落橋防止装置が有効に働いたのではないかとと思われる。

また、右岸側の橋台付近では堤防が河川側に変状したり、道路脇での崖崩れが発生するなどの被害があった（写真-4.5.11～図-4.5.14）。

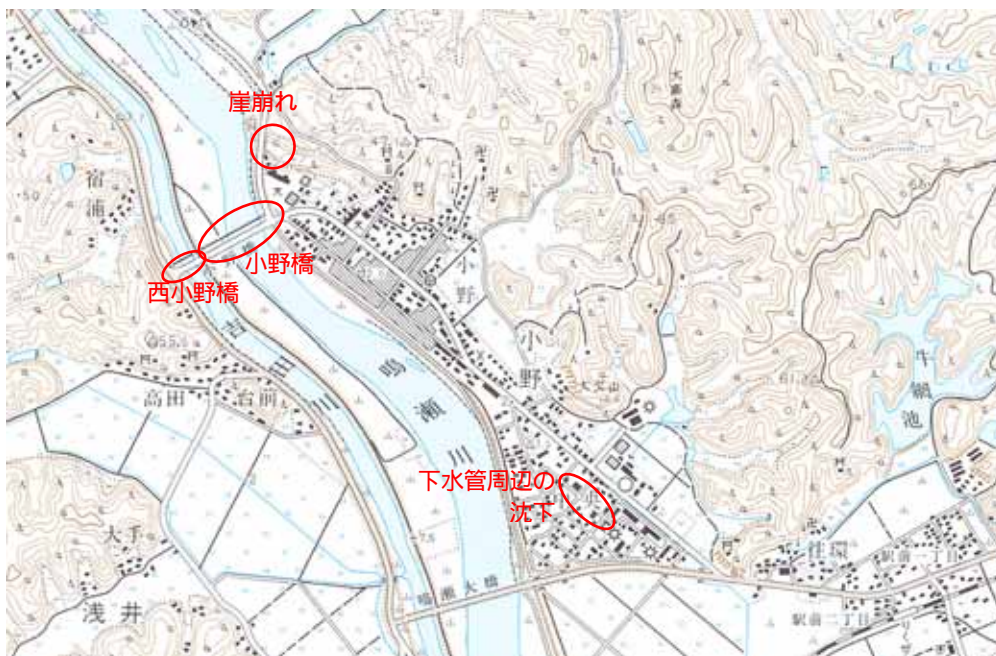


図-4.5.1 小野橋付近の被害位置図



写真-4.5.1 地震前の小野橋付近の全景¹⁾
 写真左が下流。手前が鳴瀬川と小野橋、奥が吉田川と西小野橋
 小野橋の上流川に歩道橋が架けられている。



写真-4.5.2 小野橋（鳴瀬川）
 桁端で生じた段差



写真-4.5.3 小野橋（鳴瀬川）
 支承が破壊して橋桁が支承からずれ落ちる



写真-4.5.4 小野橋（鳴瀬川）
 側面から見た桁端の段差の様子

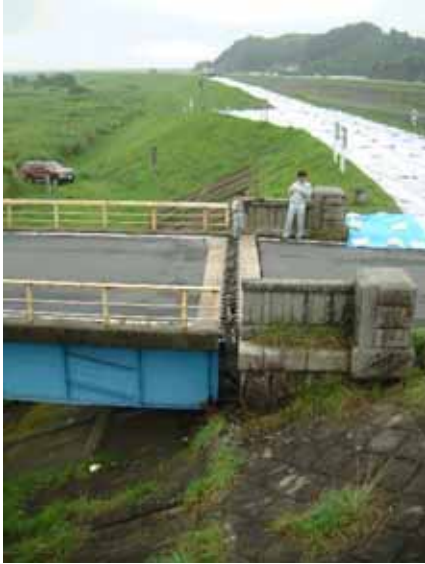


写真-4.5.5 小野橋右岸側橋台
橋桁が約 23cm 東側（左）に移動



写真-4.5.6 小野橋右岸側橋台支承部



写真-4.5.8 小野橋と並行する歩道橋の欄干
地震中に一度抜けて再び元に戻ろうとした
ような挙動が見られる



写真-4.5.7 小野橋左岸側橋台
橋桁が橋台に衝突？

写真-4.5.9 小野橋左岸付近の橋脚
上の桁端
橋桁が相対的に圧縮されて、欄干の一部
が座屈している





写真-4.5.10 1974年宮城県沖地震で落橋した
錦桜橋²⁾



写真-4.5.11 鳴瀬川と吉田川を分かち背割り
り堤の被害



写真-4.5.12 西小野橋(吉田川)
左岸橋台付近



写真-4.5.13 西小野橋(吉田川)右岸堤防
のり面の一部がすべって手摺が傾いている



写真-4.5.14 小野橋付近の崖崩れ
(吹付け5cm)

小野地区では下水管とマンホールの周辺が沈下して舗装に亀裂が生じていたが、特に浮き上がった様子がないため、液状化ではなく埋め戻し時の転圧不足のためではないかと考えられる（写真-4.5.15～写真-4.5.16）。



写真-4.5.15 下水管周辺の地盤沈下



写真-4.5.16 下水管周辺の地盤沈下

【4.5 の引用・参考文献】

- 1) 河川ネット：日本の川と災害，<http://www.kasen.net>
- 2) 土木学会東北支部：1978年宮城県沖地震調査報告，グラフィア，1980.

4.6 矢本町

矢本町館下にある願成寺では山門が礎石からずれて傾いていた。本殿では石灯籠、石碑、石仏が転倒していた（写真-4.6.1～写真-4.6.4）。また矢本町大塩にある山間部の宅造地（矢本グリーンタウン）では、宅造地内の上部で道路に亀裂が生じていた（写真-4.6.5～写真-4.6.6）。



図-4.6.1 願成寺位置図



図-4.6.2 矢本グリーンタウン



写真-4.6.1 願成寺山門



写真-4.6.2 願成寺
石碑、石仏の転倒



写真-4.6.3 願成寺山門



写真-4.6.4 願成寺本殿



写真-4.6.5 宅造地内の道路の亀裂
(矢本グリーンタウン)



写真-4.6.6 宅造地内の道路の亀裂
(矢本グリーンタウン)

4.7 液状化

(1) 桃生町北和淵

当地区では、5月26日の宮城県沖の地震および1978年宮城県沖地震の際に液状化に伴う噴砂跡が確認されていたが、今回の地震でも数箇所噴砂跡が確認された。当地点は江合川の旧河道部（図-4.7.1 参照）にあたるが、今回で通算3回液状化したことになる。写真-4.7.1～写真-4.7.6は、同地点で見られた噴砂および堤防の亀裂である。

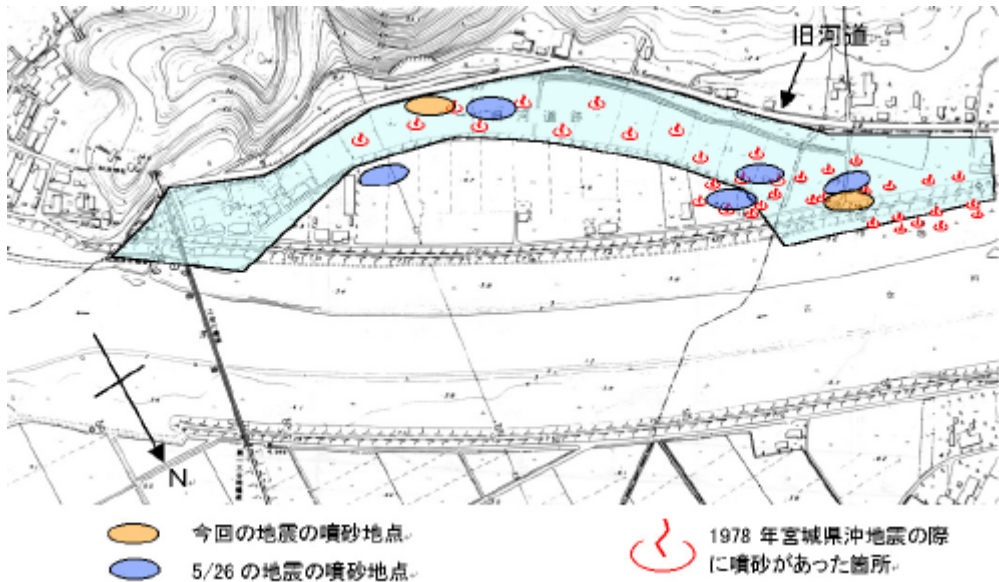


図-4.7.1 江合川北和淵における噴砂跡地点



写真-4.7.1 旧河道上の畑内での噴砂跡



写真-4.7.2 旧河道上の畑内での
噴砂跡



写真-4.7.3 噴砂孔



写真-4.7.4 噴砂孔



写真-4.7.5 堤防上の縦断亀裂

(2) 南郷町二郷

南郷町二郷地区民家の敷地内で噴砂跡が確認された。当該地区は堤防の被災箇所にも近く、堤防被災箇所と同様に鳴瀬川の自然堤防部にあたる。噴砂は細砂を主体としており、細粒分は少なかった。



図-4.7.2 噴砂跡の位置



写真-4.7.6 民家敷地内の噴砂



写真-4.7.7 民家敷地内の噴砂



写真-4.7.8 道路脇での噴砂

(2) 矢本町牛網

鳴瀬川左岸の河口に位置する矢本町の牛網地区に広がる水田・畑において、噴砂がみられた。噴出物は比較的きれいな砂で、この一帯が液状化したものと考えられる。5月26日に発生した宮城県沖の地震(Mj=7.0)においても、砂が噴き出すなどの液状化現象が確認されている。

農道の変状や噴砂があった区域を図-4.7.3に示す。図-4.7.4に示すように、水路脇に農道があり、その農道の水路側に10~20cm程度の開口亀裂が1~2条発生していた。また、局部的に陥没も見られた(写真-4.7.9~写真-4.7.13)。亀裂・陥没は大きいもので幅40cm、深さ1m程度であった。法肩~水路部は雑草が生い茂っており、はっきりとは分からないが、幾分か水路側にはらんでいるものと考えられる。写真-4.9.14はやや南方の水田中に見られた噴砂である。

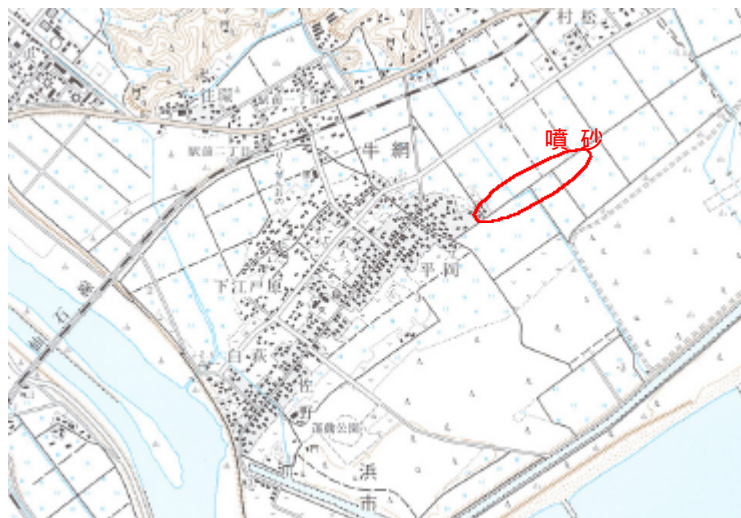


図-4.7.3 農道の変状・噴砂があった区域

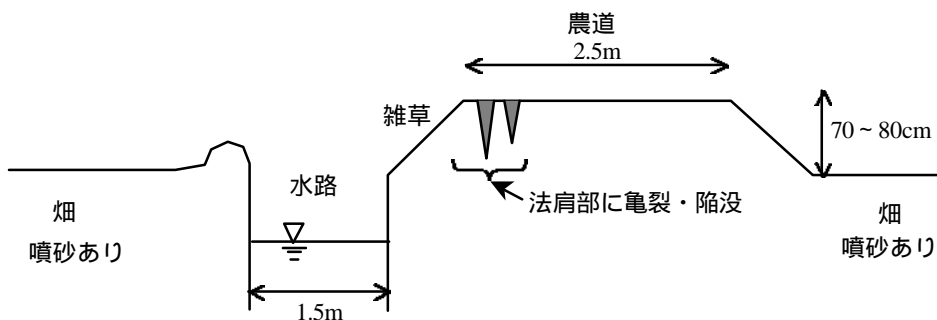


図-4.7.4 農道(盛土)の変状



写真-4.7.9 付近の様子
写真中央に農道と水路、両側が畑



写真-4.7.10 付近の様子
農道に生じたクラック
農道の左側が水路



写真-4.7.11 噴砂の跡



写真-4.7.12 農道の陥没



写真-4.7.13 農道の亀裂・陥没



写真-4.7.14 水田の噴砂

5.まとめ

平成15年7月26日に宮城県北部で発生した地震および被害の特徴をまとめると次のようになる。

この地震は前震を伴うもので、余震と合わせると、1日で3回のM>5の地震が起こり、いずれも震度6以上を記録した。因みに1978年宮城県沖地震でも、本震の約8分前にM5.8の前震があった。

この地震は陸側のプレート（北米プレート）が破壊したために起こったもので、北米プレートと太平洋プレートの境界で起こるといわれている1978年宮城県沖地震の再来とは異なる。従って、宮城県沖地震の発生可能性は依然として高い。

地震規模はM6.2でそれほど大きな地震ではなかったが、震央が陸地であったこと、震源が約12kmと浅かったことから、震源を中心として局所的に大きな被害が発生した。従来、地震規模が6程度の地震はあまり大きな被害にはならないという印象があったが、直下型で震源も浅い場合には、この程度の規模の地震でも大きな被害をもたらすことが分かった。

震源位置には「旭山撓曲」という断層があることが知られている。今回の地震は、この断層が動いたものなのか、全く別なメカニズムであるのかは今後の調査研究に待つ必要がある。断層が地表に現れたという明白な証拠はまだ見つかっていない。旭山撓曲は特に注目されている断層ではなかった。地震はどこでも起こり得ると認識すべきであろう。

この地震は逆断層型で、上盤となる断層の西側では、東側に比べて震動が大きく、また被害も大きかったといわれている。

地震により、震源近くの鳴瀬町小野で2000galを超える最大加速度が観測された。このような大きな加速度が観測された背景として、震源に近かったこと、地形・地盤条件の他に地震計の設置条件の影響があったとの意見もある。地震計の高密度化が進んでいるため、今後、内陸型地震では、大きな加速度が観測される例が増えてくるのではないかと予想される。

地震による被害は、5月26日の地震(M7.0)を大きく上まわった。死者はなかったが、負傷者では約3.8倍、住家被害では3.7倍にのぼる。

鳴瀬川堤防がすべりや陥没などの大きな被害を受けた。自然堤防上（一部旧河道上）にあった部分が被害を受けるなど地盤条件の影響と考えられる地点もあるが、3回の大きな地震の発生や地震前に続いた降雨の影響も含めて、被災原因は今後の解明に待つところが大きい。

古い木造建物などが多数倒壊したが、新しい家屋には被害が少なかったように見受けられる。また、河南町の公立深谷病院や北村小学校など鉄筋コンクリート造建物でも大破したのが見られた。公立深谷病院は平地に、北村小学校は斜面を切盛した敷地に建てられていた。建物はいずれの場合も古かったが、地盤の影響もあったのではないかと考えられる。

丘陵地の頂部を開削して水田を造成した場所で斜面がすべり崩壊を起こして、土砂が100m程度流れ出すという被害があった。これは5月26日の地震の築館町における被害形態と類似しているが、崩壊斜面の勾配は15~20°と今回の地震の方がもっと大きかった。

なお、住民談では、地震後2~3分してから崩壊が起こったということであり、被害の主原因は地震慣性力ではなく、地震時の過剰間隙水圧やその前の長雨の影響で斜面がすべったのではないかと考えられる。

鳴瀬川下流部に架かる小野橋の橋桁が右岸側橋台部で橋軸方向（東側）に20cm程ずれ、橋桁が沓座からはずれて桁端で段差が生じるという被害があり、通行止めとなった。この変位は地震中に生じたものと考えられるが、近傍の断層との関連で、今後の原因の解明が待たれる。

海岸に近い矢本町牛綱で、液状化のために農道に大きな亀裂が生じた以外には、液状化が直接の原因となったような被害は見られなかった。ただし、緩い砂層の過剰間隙水圧の上昇によるせん断強度の低下や地震動増幅などへの影響は、各所であったのではないかと推定される。

今回の地震では各所で石堀・ブロック堀の倒壊が目立った。1978年の宮城県沖地震でブロック堀の倒壊によって多くの死者（18人）が出たことと比較すると、今回は非常に幸運であったと言うべきであろう。都市部では通行量も多いため、堀の倒壊に対する安全が重要な課題となろう。

なお、「まとめ」および本文の記述は、数日間の現地調査に基づく観察や現時点で収集され資料に基づくものであり、各種被害調査結果や被災地点の測量・地盤調査結果に基づく詳細な資料に基づいたものではない。従って、内容については筆者の誤解や情報の不十分さ故に間違った判断がなされている箇所が多々あると思われる。そのような間違いについては、当報告書が速報という位置づけ上、ご容赦を願いたい。

営業所一覧表

事業所	TEL	FAX	e-mail
本社	☎ (03)3263-3611	(03)5210-9405	hq_sales@kiso.co.jp
ジオ・エンジニアリング事業部	☎ (043)250-5228	(043)250-4542	
北海道支社	☎ (011)822-4171	(011)822-4727	hk_sales@kiso.co.jp
道東支店	☎ (0154)22-8356	(0154)22-8357	
苫小牧事務所	☎ (0144)57-5956	(0144)57-5960	
函館事務所	☎ (0138)24-3037	(0138)24-3038	
東北支社	☎ (022)291-4191	(022)291-4195	th_sales@kiso.co.jp
山形支店	☎ (023)645-4411	(023)645-4553	
青森事務所	☎ (017)722-5861	(017)722-5876	
秋田事務所	☎ (018)864-4770	(018)865-4259	
盛岡事務所	☎ (019)636-0920	(019)636-0930	
福島事務所	☎ (024)545-1176	(024)545-1322	
関東支社	☎ (03)5632-6800	(03)5632-6815	kt_sales@kiso.co.jp
横浜支店	☎ (045)212-0422	(045)212-0433	
北関東支店	☎ (048)653-7291	(048)653-7293	
千葉支店	☎ (043)254-5571	(043)254-5651	
水戸支店	☎ (029)227-3423	(029)227-3422	
北陸支店	☎ (025)257-1888	(025)257-1880	
群馬事務所	☎ (027)324-7681	(027)324-7819	
栃木事務所	☎ (028)651-4165	(028)651-4164	
多摩事務所	☎ (042)548-7731	(042)548-7732	
上越事務所	☎ (025)527-2461	(025)527-2460	
中部支社	☎ (052)589-1051	(052)589-1275	cb_sales@kiso.co.jp
静岡支店	☎ (054)284-2010	(054)284-2091	
岐阜事務所	☎ (058)276-7012	(058)276-7015	
三重事務所	☎ (059)235-5733	(059)235-5735	
金沢事務所	☎ (076)249-4492	(076)249-4495	
関西支社	☎ (066)536-1591	(066)536-1503	ks_sales@kiso.co.jp
兵庫支店	☎ (078)811-7916	(078)811-7919	
滋賀事務所	☎ (077)526-0755	(077)526-3507	
和歌山事務所	☎ (073)402-4701	(073)402-4702	
奈良事務所	☎ (0742)35-5191	(0742)35-5193	
京都事務所	☎ (075)582-8348	(075)595-4122	
中国支社	☎ (082)238-7227	(082)238-7949	cg_sales@kiso.co.jp
四国支店	☎ (089)927-5808	(089)927-5812	
岡山支店	☎ (086)244-8161	(086)244-6165	
山口支店	☎ (083)925-2080	(083)925-2081	
島根事務所	☎ (0852)28-7244	(0852)28-7245	
高知事務所	☎ (088)883-0088	(088)883-0261	
徳島事務所	☎ (088)657-0550	(088)657-0505	
香川事務所	☎ (0877)32-3924	(0877)32-3924	
九州支社	☎ (092)831-2511	(092)822-2393	ky_sales@kiso.co.jp
長崎支店	☎ (095)821-7150	(095)821-7180	
熊本支店	☎ (096)386-1400	(096)386-1403	
大分事務所	☎ (097)538-9033	(097)538-9035	
宮崎事務所	☎ (0985)25-3267	(0985)25-3024	
鹿児島事務所	☎ (099)257-1522	(099)257-1396	
沖縄事務所	☎ (098)942-0640	(098)942-0641	
海外事業部	☎ (03)3263-3611	(03)3239-4597	os_sales@kiso.co.jp
シンガポール支社	☎ (65)67473233 ~ 6	(65)67474411	
クアラルンプール支社	☎ (603)80761377	(603)80761376	
ジャカルタ事務所	☎ (021)7986663	(021)7987024	
ハノイ連絡事務所	☎ (84)4-943-2568	(84)4-943-2568	