

速報

2003年7月26日宮城県北部の地震の被害速報

佐藤 健*・大野 晋*・源栄 正人*

A Quick Report of Seismic Disaster for the Earthquake (July 26, 2003) Occurred on Northern Part of Miyagi Prefecture

Takeshi SATO*, Susumu OHNO* and Masato MOTOSAKA*

Abstract

An earthquake with Mj5.5 occurred at depth of 10 km in northern part of Miyagi prefecture at 0:13 on July 26, 2003. Following this earthquake, a greater earthquake with Mj6.2 occurred at 7:13 of the same day and in the same area. The intensity 6 upper on JMA scale was recorded at the town of Nango-cho, Naruse-cho and Yamoto-cho in epicentral area during the mainshock. Aftershocks are distributed covering a length of about 15 km along with the fault called ASAHIYAMA flexure. The greatest aftershock with Mj5.3 occurred at 16:56 of the same day. Nobody was killed but 674 peoples were injured by the earthquake. The number of destroyed houses is estimated as 1,017 and damaged houses as 10,323. 2813 people took refuge at the time of maximum.

キーワード：2003年7月26日，地震災害，旭山撓曲

Key words：July 26, 2003, Earthquake disaster, ASAHIYAMA flexure

1. はじめに

2003年7月26日，宮城県北部を震源とする連続地震が発生し，幸い死者は発生しなかったものの，重傷者50名，軽傷者624名，全壊住家1,017

棟，半壊・一部損壊住家10,323棟（宮城県災害復旧対策本部，8月29日時点発表）の被害が発生した。

この連続地震は，前震とされる7月26日午前

* 東北大学災害制御研究センター
Disaster Control Research Center, Tohoku University

本速報に対する討論は平成16年2月末日まで受け付ける。

0時13分頃の地震が、マグニチュード (Mj) 5.5、震源の深さは約12 km、最大震度6弱であり、本震とされる7月26日午前7時13分頃の地震が、マグニチュード (Mj) 6.2、震源の深さは約12 km、最大震度6強である。さらに、7月26日午後4時56分頃にマグニチュード (Mj) 5.3、震源の深さは約10 km、最大震度6弱の最大余震が発生した。

地震が発生した付近には、南北走向を持つ「旭山撓曲(とうきょく)」という活断層と推定されている断層があり、活断層の活動と今回の地震との関係について、さまざまな観測や解析が進められている。

なお、矢本町、河南町、鳴瀬町、鹿島台町、南郷町の5町(以下、5町と略記する)に対して災害救助法が適用された。

2. 地震の概要

今回の一連の地震は、**図1**に示すように旭山撓曲沿いの地殻浅部で発生した。現在までの現地調査によると、今回の地震と関係した地表地震断層は認められていない。

一連の地震の発震機構は、場所によりずれはあるものの、主として東西方向に圧力軸をもつ逆断層型で(**図2**)、東北大学地震・噴火予知研究観測センターの臨時観測により推定された余震の震源分布からは、南北に近い走向で西傾斜の逆断層と推定される。また、M6.2の本震の震源過程の解析によると、大きなすべりを起こした領域が断層面の浅いところにあったと推定されている(建築研究所、東大地震研究所、防災科研)。

今回の地震の震源域はちょうど防災科研の強震観測点間隔の中間にあたり、K-NET、KiK-netでは震源域での強震記録は得られていない。気象庁および自治体が設置した震度計では**表1**のように震度6弱や震度6強の揺れが多く観測されており、特に00:13の鳴瀬町役場では2Gを超える加速度が観測されている。ただしこれらの波形データのほとんどは余震により上書きされてしまい残っていない模様である。

M4.5以上の震央分布図

(2003年07月26日00時～07月28日16時)

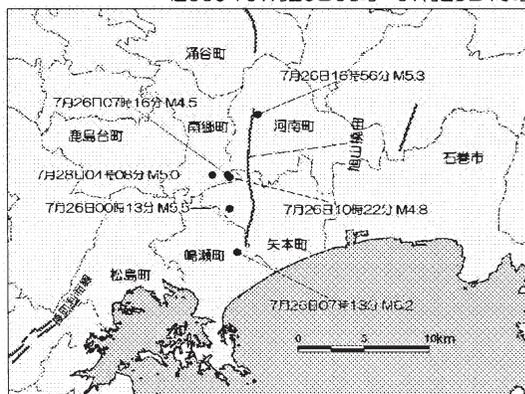


図1 旭山撓曲と主要な地震の震央位置
(仙台管区気象台)

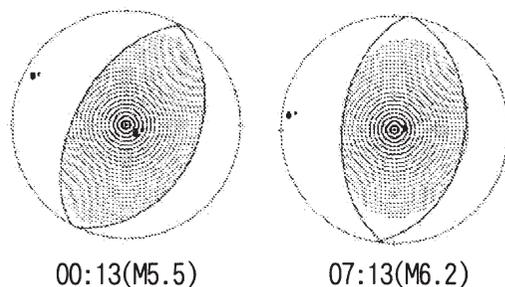


図2 防災科研 F-net による CMT 解

3. 被害の概要

3.1 建築物の被害

5町における木造住家の被害の全体像を**表2**に示す。約1,000棟の全壊建物、2,000棟を越す半壊建物が発生しており、この地震による宮城県内の全壊、および半壊建物の98%を5町で占めている¹⁾。

建物被害の例を**写真1**～**6**に示す。**写真1**の昭和30年前後に建築された木造建物は、7:13頃の本震で倒壊し、**写真2**の大正9年に建築された木造建物は、16:56頃の最大余震により最終的に倒壊したことが近隣住民や居住者からのヒアリングにより確認された。また、**写真3**の住宅は1階部分が軽量鉄骨造であるが、車庫として利用されておりピロティ構造となっている。落階したため車

庫の自動車は押し潰され、写真は地震発生翌日に2階から家財道具を搬出している様子である。

写真4は河南町広淵の店舗併用住宅の被害である。広淵の街道に面した商店街は、一般に敷地の間口が狭く、実質的にピロティ構造になっている例である。この建物脇の通路は数日後に通行禁止のバリケードが設置されたが、それまでの間は通行可能であり、子供達が遊んでいる風景も見られた。建物の応急危険度判定などに基づいた道路や

通路の通行規制が今後の課題と考える。

写真5, 6は、河南町前谷地地区に存在する明治・大正期の農家住宅の被害状況である。完全倒壊までに至らないまでも補修不可能な損傷を受けている茅葺屋根の農家住宅が前谷地地区に多く見受け

表1 2003年7月26日の宮城県北部の地震で震度6弱以上を示した震度計記録の諸元 (仙台管区気象台の速報による)

発生時刻	M	町	計測震度	最大	震央
				加速度*	距離**
				(Gal)	(km)
00:13	5.5	鳴瀬	5.9	2005	3.5
		矢本	5.5	476	4.5
07:13	6.2	矢本	6.2	850	4.2
		南郷	6.0	491	9.9
		鳴瀬	6.0	756	1.0
		鹿島台	5.9	1605	10.5
		涌谷	5.8	555	15.2
		河南	5.7	336	11.3
		小牛田	5.5	585	17.5
		桃生	5.5	383	19.7
16:56	5.3	河南	5.7	649	1.1

* 水平2成分のうち大きい方

** 気象庁速報震央位置からの距離

表2 住家被害 (2003年8月29日13:00現在)

	全壊	半壊	一部損壊	計(棟)
矢本町	311	559	2,384	3,254
河南町	82	205	975	1,262
鳴瀬町	42	264	1,229	1,535
鹿島台町	21	141	1,294	1,456
南郷町	18	54	610	682
合計	474	1,223	6,492	8,189



写真1 倒壊建物の例 (矢本町赤井)



写真2 倒壊建物の例 (南郷町二郷)



写真3 倒壊建物の例 (南郷町二郷)

られる。

3.2 ブロック塀・石塀の被害

この地震によるブロック塀、石塀の被害は被災地の至るところで見られた。



写真4 店舗併用住宅の被害 (河南町広淵)



写真5 茅葺屋根建物 (河南町前谷地)



写真6 写真5の建物の玄関部分拡大

河南町広淵地区のブロック塀、石塀、石碑の転倒状況を写真7～10に示す。転倒、倒壊したブロック塀や石塀については、地震発生直後から自衛隊による撤去作業が幹線道路を中心に実施されている。特に写真7は、河南町広淵小学校に隣接する住宅のブロック塀の転倒状況であり、スクールゾーン内のこのような被害防止が急務であると考えられる。

また、写真9は広淵小学校の校庭にある石碑の転倒状況である。転倒方向は東西方向(ほぼ東側)に転倒しているが、転倒した石碑に直交して隣接する写真10の石碑は転倒していない。この現象は断層直行方向である東西方向の揺れが大きい地震動特性として、同地区付近の墓石の転倒調査結果や室内備品の転倒被害のヒアリング結果と整合している。学校敷地内に存在するこのような付属物の耐震化についても問題を投げかけている。

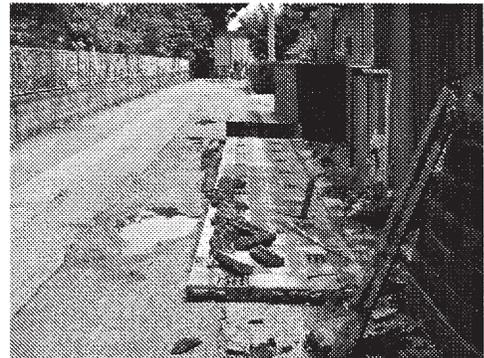


写真7 ブロック塀の転倒被害

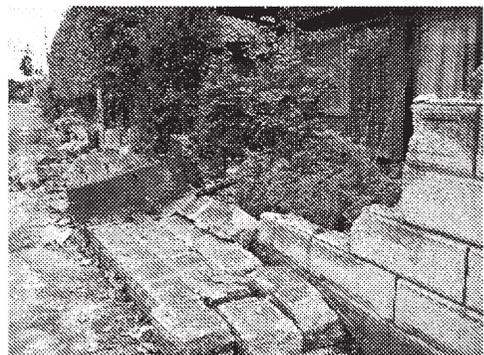


写真8 石塀の転倒被害

3.3 人的被害と医療機関の被害

2003年8月29日現在の宮城県内の人的被害は、死者・行方不明者はないものの、重傷者は10市町で50名、軽傷者は17市町で624名、合計674名の負傷者が発生している¹⁾。前述した建物被害やブロック塀などの被害状況から死者が発生しなかったことは不幸中の幸いである。

5町の人的被害一覧を表3に示す。宮城県内の重傷者の84%、軽傷者の約90%を5町で占めている。人的被害については、今後の集計により被害規模がさらに拡大する可能性が大きい。今後、負傷の要因分析や年齢・性別による負傷者の構成が整理される予定となっている。

また、負傷者を受け入れる側の医療機関の施設設備被害、および停電、断水などによる機能損傷の問題が顕在化している。

その一例として、河南町の公立深谷病院の西館は、昭和44年竣工の鉄筋コンクリート造4階建ての建物であるが、写真11のような病棟の被害(柱のせん断破壊など)が発生した。被害を受けた西館の閉鎖により、約60名の入院患者全員を新館のベッドなどに移動している。

鹿島台町の国民健康保険病院の北館は、昭和43年竣工の鉄筋コンクリート造3階建ての建物であるが、写真12のような被害が発生した。北館は閉鎖され、入院患者65名を古川市内の病院などに移送した。高架水槽や給水配管の被害も報告されている。外来診療は7月28日(月)から再開している。

1995年兵庫県南部地震における災害医療の教訓を生かすために、厚生省健康政策局長から「災害発生時における初期救急医療体制の充実強化について、平成8年5月、健政発第451号」²⁾が、都道府県知事と政令指定都市長に通知されて7年以上が経過しているが、多くの課題が残されている現状が明らかとなった。

4. 被害調査

土木学会³⁾、地盤工学会⁴⁾、日本建築学会などは調査団を結成して、学術的な被害調査を展開してきている。本報では、日本建築学会東北支部を



写真9 石碑の転倒被害

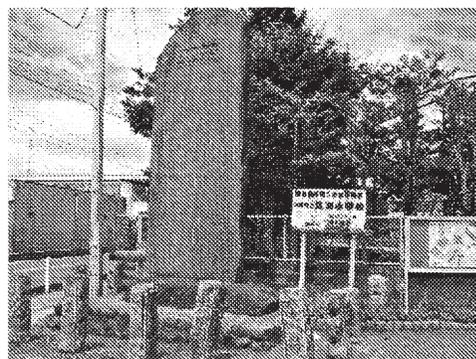


写真10 写真9の石碑に隣接する石碑

表3 人的被害(2003年8月29日13:00現在)¹⁾

	死者	重傷者	軽傷者	計
矢本町	0	21	395	416
河南町	0	3	67	70
鳴瀬町	0	4	31	35
鹿島台町	0	2	13	15
南郷町	0	5	50	55
合計	0	35	556	591

中心とする災害調査WG(委員長:田中礼治,東北工業大学教授)⁵⁾による調査体制と調査結果の一部を報告する。

調査WG一覧を表4に示す。なお、この調査WGの構成は、2003年5月26日に発生した宮城県沖の地震に対する調査WGの構成と同一であ



写真 11 公立深谷病院の被害



写真 12 鹿島台国保病院の被害

る。

建物の面的な即時被害調査が WG1 と WG4 の合同で以下のように実施されている⁶⁾。なお、個別の建物に関する詳細な被害調査や被害要因の分析などは WG2 が担当している。

1) 調査地域

矢本町，河南町，鳴瀬町，鹿島台町，南郷町の各一部。

2) 調査建物

調査エリア内のすべての建物用途，構造種別を対象とするが，住宅については作業場や蔵などの敷地内に存在する付属屋は調査対象外とした。

3) 調査方法

柴山ら⁷⁾の現地被害情報収集システムを利用した調査を検討したが，調査地域のデジタル地図が早急に入手不可能だったことなどの理由により，従来の紙媒体による調査を実施することとし，オ

表 4 調査 WG の構成

	調査名	WG 主査
WG1	地盤・地震動	源栄正人(東北大)
WG2	建築物等	井上範夫(東北大)
WG3	設備関係の被害	岡田誠之(東北文化学園大)
WG4	生活関連の被害	増田 聡(東北大)
WG5	人的被害	鏡味洋史(北大)
WG6	歴史的建造物	月館敏栄(八戸工大)

リジナルの調査シートを作成した。

調査項目は，建物の被害パターン，建築年，建物用途，構造種別，建物階数，ピロティの有無，瓦屋根の被害であり，外観目視による調査を基本とした。建物の被害パターンは，岡田ら⁸⁾によるパターンチャートを使用した。なお，建築年については居住者などにヒアリングした場合のみ記載することとし，調査建物 1 棟につき，最低 1 枚のデジタル画像を撮影した。

4) 調査スケジュール

7月28日にWG1+WG4による合同調査の活動方針に関する打合せを実施し，翌日の29日から本格調査を開始し，8月8日までの11日間で延べ人数78名，延べチーム数37チームの調査員を現地に動員した。

5) 調査棟数

8月8日現在の調査棟数一覧を表5に示す。11日間で2,656棟の建物を調査しており，1日あたりの平均調査棟数は約240棟となる。

6) 調査結果

調査結果の一例として，河南町新田地区における被害パターンの構成について，表6に示す。新田地区における被害率は，無被害24.2%，一部損壊66.4%，半壊4.3%，全壊4.2%，未記入1.1%であり，一部損壊率が最も高く当該調査地区における調査建物の3分の2を占めている。

また，新田地区における瓦屋根の被害の構成を表7に示す。瓦屋根の被害の判定項目は，木造建築物の応急危険度判定調査表⁹⁾における項目と共通とし，撤去済やブルーシートで覆われている

表 5 調査棟数一覧 (2003 年 8 月 8 日現在)

	調査地区	調査状況	調査棟数
矢本町	赤井地区ほぼ全域	終了	360
	大塩地区	継続中	—
計			360
河南町	広淵地区ほぼ全域	終了	476
	新田地区ほぼ全域	終了	95
	北村地区	継続中	—
	前谷地地区の一部	終了	271
計			842
鳴瀬町	小野地区の一部	終了	160
計			160
鹿島台町	町役場周辺の一部	終了	141
計			141
南郷町	二郷地区(小島除く)	終了	632
	二郷小島地区	終了	52
計			684
合計			2,187

などの理由による「判定不能」、および「瓦屋根でない」を加えた。

ここで、「著しいずれ」の判定基準は必ずしも定量的なものではないが、新田地区では「ほとんど無被害」と同率の 18% 程度である。最も被害程度が大きな「全面的にずれ、破損」は、応急危険度判定の総合判定において「危険(赤)」となるものであるが、新田地区の結果は 6% 程度である。「瓦屋根でない」は、茅葺屋根やトタン屋根、スレート屋根などであることを示す。今後、本調査結果と応急危険度判定結果との比較検討が予定されている。

5. 地震後の緊急対策

5.1 被災建築物応急危険度判定

5 町は、宮城県からの支援のもと、公共建築物、避難所住民の住宅および危険度の高い建築物を中心に、地震発生翌日の 7 月 27 日から 8 月 3 日までの 8 日間にわたり、被災建築物応急危険度判定を

表 6 建物の被害パターンの判定結果

被害ランク	記号	棟数	割合(%)
無被害	Nd0	23	24.2
一部損壊	Md1	41	43.2
	Md2	22	23.2
半壊	Gd3	1	1.1
	Ed3	1	1.1
	Sd3	2	2.1
全壊	Sd4	4	4.2
未記入		1	1.1
合計		95	100.0

表 7 瓦屋根の被害調査結果

被害状況	棟数	割合(%)
ほとんど無被害	17	17.9
著しいずれ	18	18.9
全面的にずれ、破損	6	6.3
判定不能	20	21.1
瓦屋根でない	34	35.8
合計	95	100.0

実施している¹⁰⁾。判定業務は延べ 344 班 (延べ 736 名) で、合計 7,245 件の判定が実施された。表 8 に木造についてのみ判定結果を示す。各町の判定数に占める危険判定の割合は 15%~20% である。

また、5 町全体の世帯数に対する応急危険度判定数の割合は、約 30% であるが、河南町と南郷町が 50% を超えている一方で、矢本町で 20% 程度、鹿島台町で 5% 程度に留まっていることから、建物被害の地域間格差を感じることができる。

5.2 被災者の避難状況

この地震に伴う避難者数の状況について、地震発生当日から 8 月 5 日までの推移を表 9 に示す¹⁾。ただし、全避難者のうち公共施設への避難者数に基づいた数値である。避難者数の最大時は、2 市 13 町で 2,813 人である。

表 8 木造建築物の判定結果

	危険	要注意	調査済	計
矢本町	353	464	910	1,727
河南町	472	830	1,386	2,688
鳴瀬町	146	367	508	1,021
鹿島台町	29	108	46	183
南郷町	174	348	648	1,170
合計	1,174	2,117	3,498	6,789

	世帯数 A	班定数 B	判定率 B/A (%)
矢本町	9,611	1,727	18.0
河南町	4,791	2,688	56.1
鳴瀬町	3,195	1,021	32.0
鹿島台町	3,927	183	4.7
南郷町	1,802	1,170	64.9
合計	23,326	6,789	29.1

5 町のみ最大の時の避難者数は、7 月 27 日で 2,364 人だったが、8 月 5 日では 229 人と約 10 分の 1 に減少している。

また、7 月 27 日における 5 町の避難率を表 10 に示す。5 町の平均避難率は 3 % 程度である。応急危険度の判定率が高い河南町と南郷町の避難率が他の町と比較して必ずしも高くはない。なお、5 町の 1 世帯あたりの人員は平均 3.5 人程度となっている。

6. まとめ

建築物の被害に関しては、総じて古い建築年代の被害が大部分を占めているように見えるが、新しい建築年代の建物は構造被害が軽微であっても、家具などの室内備品の転倒、散乱被害が被災地域内において数多く聞かれた。建物の耐震診断、耐震補強に加えて、室内環境の耐震化の推進が来るべき巨大地震災害の被害軽減に有効であると考えられる。今回の地震による人的被害の要因分析や災害医療の機能損傷の要因分析が今後進められることを切望する。

また、今回の地震は連続的な地震であるため、

表 9 避難者数の推移（8 月 6 日現在）

	矢本町	河南町	鳴瀬町	鹿島台	南郷町
7/26	776	108	273	108	116
7/27	1,466	422	383	33	60
7/28	535	70	279	64	55
7/29	546	40	254	62	25
7/30	295	57	230	45	69
7/31	315	51	218	21	27
8/1	206	27	157	28	54
8/2	168	32	112	26	21
8/3	149	14	107	17	31
8/4	127	18	92	17	30
8/5	116	11	78	8	16

表 10 避難率（7 月 27 日現在）

	人口 C	避難者数 D	避難率 C/B (%)
矢本町	31,488	1,466	4.7
河南町	17,919	422	2.4
鳴瀬町	11,692	383	3.3
鹿島台町	14,058	33	0.2
南郷町	7,150	60	0.8
合計	82,307	2,364	2.9

3 回の地震による被害過程の分析や、2003 年 5 月 26 日宮城県沖の地震や 1978 年 6 月 12 日宮城県沖地震における被災地域と共通であるため、過去の地震被害との比較から、今回の地震による被害の特徴を科学的に分析することが必要であると考える。

なお、本報に掲載した写真は、すべて 7 月 27 日に著者により撮影されたものであることを付記する。

謝 辞

被害調査にあたり、各町の災害対策本部をはじめ、被災者や近隣住民の方々には、地震発生直後の混乱期にも関わらず、被害調査にご協力頂いた。

特に、建築学会東北支部のWG1+WG4の合同調査に関しては、被災地域において悪徳商法によるトラブルが発生したために、円滑な被害調査の妨げとなったが、無事故で被害調査を終えることができた。下記の調査員の学生諸君に深く感謝の意を表す。

- ・東北大学大学院工学研究科災害制御研究センター
- ・東北大学大学院理学研究科地理学教室
- ・工学院大学建築学科
- ・宮城工業高等専門学校建築・情報デザイン専攻

参考文献

- 1) <http://www.pref.miyagi.jp/kikitaisaku/saigai/saigai01.htm>
- 2) 厚生省健康政策局長：災害発生時における初期救急医療体制の充実強化について（健政発 451 号），平成 8 年 5 月。
- 3) <http://www.jsce.or.jp/report/23/index.html>
- 4) http://soil1.civil.tohoku.ac.jp/doc/20030726_northernmiyagi/20030726.htm
- 5) <http://www/disaster.archi.tohoku.ac.jp/Saigai/tohoku/index.html>
- 6) <http://www.disaster.archi.tohoku.ac.jp/topics/030726/miyagi030726.html>
- 7) 柴山明寛・久田嘉章：早期被害情報把握システムの開発，第 11 回日本地震工学シンポジウム，pp. 2313-2316，2002年。
- 8) 岡田成幸・高井伸雄：地震被害調査のための建物分類と破壊パターン，日本建築学会構造系論文報告集，第 524 号，pp.65-72，1999。
- 9) 被災建築物応急危険度判定研究会編：被災建築物応急危険度判定マニュアル，日本建築防災協会，1998。
- 10) <http://www.pref.miyagi.jp/kentaku/kikakutyosa/kentikuhantei7.27.pdf>

（投稿受理：平成15年8月18日）